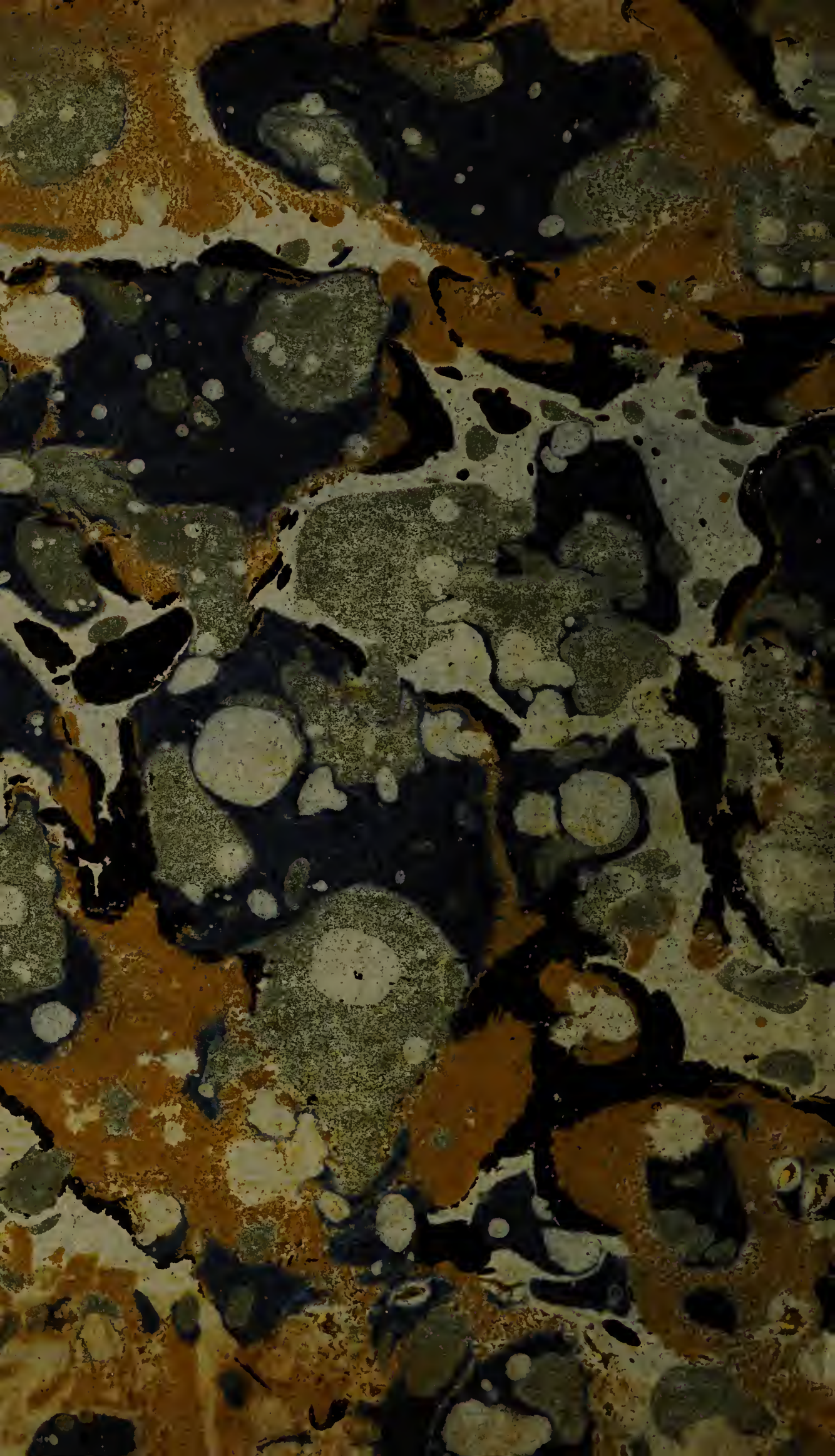
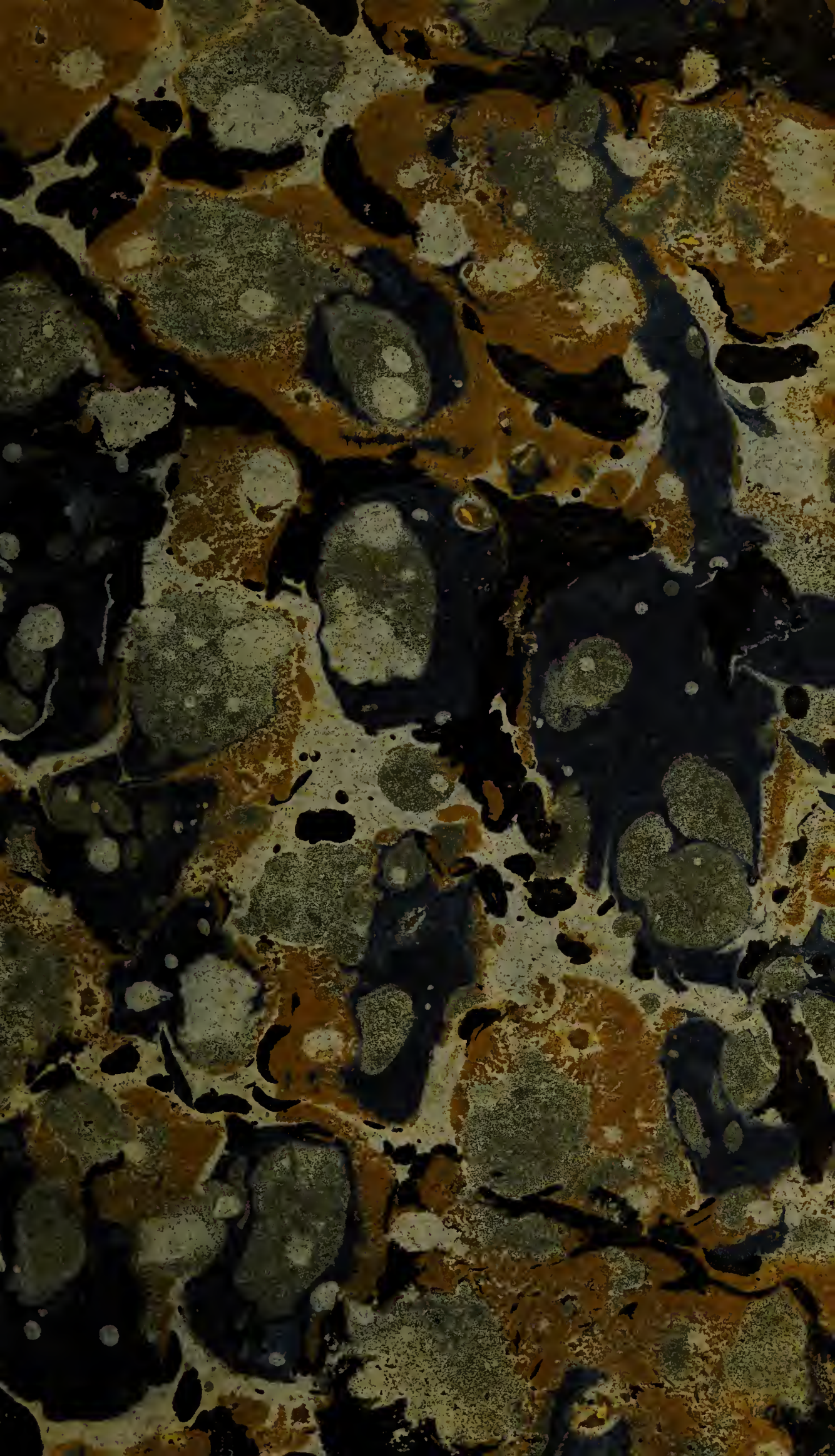




45597/B

55350

ÉLÉMENS
DE
MINÉRALOGIE
DOCIMASTIQUE.

Par M. SAGE.

SECONDE ÉDITION.

Tome Second.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M DCCLXXVII.

Luigi Lanzi

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ÉLÉMENS DE MINÉRALOGIE.

TROISIÈME PARTIE.

DES MINÉRAUX.

De la Docimaſtique en général.

LA partie de la Chimie qui concerne l'eſſai des Minéraux, eſt nommée *Docimaſtique (a)*; c'eſt une analyſe exacte & en petit de ces mêmes ſubſtances, au moyen de laquelle on parvient à connoître la

(a) Docimaſtique vient du Grec, δοκιμαστικὴ, *ars exploratoria*, art des Eſſais; ce mot ainſi que δοκιμασία, *exploratio*, Eſſai, eſt dérivé de δοκιμάζω, *exploro*, dont la racine eſt δοκεω, *videor*, *cenſeo*. Voyez *la Préface de la Docimaſtique de Cramer.*

nature & la quantité des matières metalliques contenues dans un minéral quelconque, & à évaluer avec juſteſſe le produit qu'on a droit d'en attendre dans les travaux en grand.

On comprend ſous le nom de *mines*, tantôt les endroits d'où ſe tirent les ſubſtances métalliques, tantôt le minéral même qui porte auſſi le nom de *minerai*. Les ſubſtances métalliques ſe trouvent ſouvent confondues dans la terre, & combinées avec le ſoufre, l'arſenic ou l'acide marin; alors on dit qu'elles ſont *minéraliſées* par le ſoufre *(b)*, l'arſenic ou l'acide marin. Si le métal ſe trouve naturellement avoir le brillant & la ductilité qui lui ſont propres, on le nomme *métal vierge* ou *natif*.

Pour faire l'eſſai d'une mine, & le rendre relatif au travail en grand, il faut *trier* le minéral, en faire des lots ſuivant ſa qualité, en réunir des quantités fictices, les pulvériſer, & les laver pour en dégager les terres non métalliques: on torréfie enſuite le *ſchlich (c)*, pour en ſéparer le ſoufre ou l'arſenic qu'il peut contenir, &

(b) On verra dans la ſuite que le ſoufre n'eſt ſouvent combiné avec les métaux, qu'au moyen d'un intermède, tel que la terre abſorbante ou l'alkali volatil.

(c) Les Allemands donnent ce nom au minéral pulvériſé & lavé.

l'on finit par fondre avec des flux, ces mines grillées, pour réduire *(d)* le métal qu'elles contiennent.

Ces préceptes généraux ne peuvent avoir lieu que pour les ſubſtances métalliques qui ſont minéraliſées par le ſoufre ou par l'arſenic; car ſi l'on ſoumettoit à l'action du feu l'argent ou le mercure cornés natifs, ils s'y volatiliſeroient entièrement.

Lorſqu'on a retiré d'une mine, par la fuſion, le régule ou le culot métallique *(e)*, on doit s'occuper à déterminer la nature & la quantité des métaux qu'il contient.

Par le moyen d'un barreau ou d'une aiguille aimantée, on reconnoît la préſence du fer dans un régule; en mettant une portion de ce régule en digeſtion dans l'alkali volatil, on détermine s'il contient du cuivre ou du cobalt: mais pour ſavoir s'il renferme de l'argent ou

---

(d) L'opération par laquelle on convertit une chaux métallique en métal, ſe nomme *réduction*, cette réduction ſe fait par le moyen du phlogiſtique. Voyez plus bas *chaux métalliques*.

(e) On diviſe les ſubſtances métalliques en *métaux* & en *demi-métaux*; les premiers ſont ductiles, les ſeconds ne le ſont pas, & altèrent même la ductilité des métaux.

de l'or, il faut avoir recours à la coupelle & au départ.

Des Subſtances métalliques en général.

Les ſubſtances métalliques diffèrent par leurs propriétés, leur couleur, leur odeur, leur peſanteur & leur ductilité ; il y en a qui s'évaporent ſans ſe décompoſer lorſqu'on les expoſe au feu ; d'autres s'y décompoſent en répandant une odeur déſagréable & pernicieuſe ; d'autres enfin réſiſtent à l'action du feu.

Les ſubſtances métalliques ſont eſſentiellement compoſées d'une terre qui leur eſt propre, & d'un acide combiné avec le phlogiſtique ; c'eſt dans ce cas une eſpèce de phoſphore *(f)*, qui ſe dégage ſous forme de vapeurs inflammables, de quelques métaux, tels que le zinc & le fer lorſqu'on les diſſout par le moyen de l'acide vitriolique ou de l'acide marin.

La *terre* ou la *chaux* d'un métal, n'eſt autre choſe que le métal même ſurchargé d'acide phoſphorique ; c'eſt un vrai ſel neutre ſoluble dans les acides, & quelquefois dans l'eau même.

(f) Metallum nihil aliud eſſe videtur quàm acidum inflammabili & terrâ ſpecificâ modificatum. Scopoli, Princip. Miner. pag. 102.

Les chaux métalliques ont une couleur bien différente de celle du métal dont elles ſont la baſe *(g)* : la plupart expoſées au feu, s'y vitrifient. Si la plus grande partie des précipités métalliques obtenus par la voie humide, partage les propriétés des chaux de ces mêmes métaux, c'eſt qu'ils ſont comme elles des ſels phoſphoriques à baſe métallique.

Les métaux & les demi-métaux ſe trouvent quelquefois dans la terre ſans être minéraliſés, mais pour l'ordinaire, ils ſont unis avec le ſoufre ou avec l'arſenic. On a long-temps regardé ces deux dernières ſubſtances comme les ſeules qui ſerviſſent à minéraliſer les métaux. J'ai publié en 1765, la découverte que j'avois faite de trois nouveaux minéraliſateurs, qui ſont l'acide marin, l'alkali volatil & la matière graſſe produite par l'alkali volatil décompoſé.

On nomme *mines* ou *minerais*, les ſubſtances métalliques, unies à l'un des cinq minéraliſateurs ſuſdits : dans cet état, elles ſont fragiles, ordinairement criſtalliſées, & ont des couleurs bien différentes de celles des métaux qu'elles contiennent.

(g) Voyez ci-après mes Obſervations ſur les chaux métalliques.

Souvent les métaux ſont confondus dans les mines avec les demi-métaux ; on les trouve dans le ſein de la terre à diverſes profondeurs, rarement par couches horizontales, mais fréquemment par *veines* ou *filons*, qui partant d'un centre commun, ont une direction oblique, qui approche plus ou moins de la ligne perpendiculaire : on eſt obligé pour l'exploitation de ces mines, de faire des puits, des percemens, des galeries, & d'avoir ſouvent recours à la poudre à canon, pour briſer les gangues, & détacher en moins de temps de plus gros quartiers de mines. Aux travaux du Mineur ſuccèdent ceux du Métallurgiſte ; ainſi après avoir boccardé & lavé les mines *(h)*, on les grille ou torréfie, & on les fond dans des fourneaux dont la conſtruction diffère, ſuivant l'eſpèce de métal qu'on doit y traiter.

L'on peut extraire par le moyen du mercure, l'or & l'argent non minéraliſés, qui ſe trouvent dans différentes terres ; mais cette méthode, qui eſt en uſage au Mexique & au Pérou, a ſes

(h) Toutes les ſubſtances métalliques qui ſont minéraliſées par l'acide marin, l'alkali volatil & la matière graſſe produite par l'alkali volatil décompoſé, n'ont pas beſoin de torréfaction, à moins qu'il ne s'y rencontre des pyrites comme dans pluſieurs mines de fer ſpathiques.

inconvéniens, puiſque par la trituration avec le mercure & l'eau, une partie de ces métaux ſe convertit en chaux.

De la torréfaction ou du grillage des mines.

Les métaux ſont ordinairement ſous forme métallique dans leurs mines lorſqu'ils ſont combinés avec le ſoufre ou avec l'arſenic; ce dernier même s'y trouve à l'état métallique, excepté dans la mine d'argent rouge *(i)*, l'orpin & le réalgar. Durant le temps que les minéraux ſont expoſés au feu, pour être privés du ſoufre ou de l'arſenic qu'ils contiennent, l'acide du feu pénètre les métaux & les convertit en chaux.

Dans les eſſais en petit, il faut avoir ſoin au commencement du grillage, de couvrir le teſt *(k)*, afin que le minéral qui eſt ſujet à décrépiter, lors même qu'il a été pulvériſé, n'en ſoit pas rejeté; mais lorſque le *teſt* commence à rougir, on le découvre pour accélérer la décompoſition, ſoit du ſoufre, ſoit de l'arſenic.

(i) C'eſt à l'acide marin que la mine d'argent rouge contient, qu'elle doit ſa tranſparence; lorſque les ſubſtances métalliques ſont combinées avec les acides, elles ſont à l'état de chaux.

(k) On nomme *teſt*, le creuſet plat & évaſé dont on ſe ſert pour torréfier les mines.

Les mines arſenicales ſont plutôt torréfiées que les ſulfureuſes, parce que dans ces dernières, il arrive ſouvent que le ſoufre ſe combine intimément avec le métal, & par cette union forme une *matte* dont on ne parvient que très-difficilement à ſéparer le ſoufre.

Si le métal contenu dans la mine qu'on veut torréfier eſt volatil, comme le zinc, l'antimoine, le biſmuth ou le plomb, il faut durant le grillage, graduer le feu de manière qu'une partie de ce métal ne ſe diſſipe point par la volatiliſation : en général on gagne à torréfier lentement ; car ſi on va bruſquement, la mine ſe fond, ſe grumelle, ſe vitrifie à ſa ſurface, tandis que l'intérieur n'a pas ſenſiblement éprouvé d'altération.

On ne peut évaluer au juſte la quantité de ſoufre ou d'arſenic, contenue dans une mine par le déchet qu'aura éprouvé cette mine durant la torréfaction; cela vient de ce que le métal qui s'y rencontre étant ſous forme métallique, il n'a pu ſe convertir en chaux, ſans augmenter en peſanteur abſolue.

OBSERVATIONS sur les différens moyens de faire passer les substances métalliques à l'état de chaux, sur les couleurs de leurs verres, & sur les couleurs que ces chaux introduisent dans le verre blanc.

LES substances métalliques ne peuvent se vitrifier qu'après avoir auparavant passé à l'état de chaux ; par la calcination, les métaux perdent leur couleur, leur pesanteur spécifique, & augmentent en pesanteur absolue : on doit considérer toutes les chaux métalliques comme des sels où l'acide phosphorique se rencontre ; quelques-unes, telles que les chaux d'arsenic & de plomb sont susceptibles de se dissoudre dans l'eau.

Le feu, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure, sont autant d'intermèdes par le moyen desquels on peut convertir en chaux, les substances métalliques.

1.° Le feu est l'agent le plus ordinaire de cette opération ; en pénétrant les substances métalliques, il les divise ; l'acide qui se dégage ensuite des corps combustibles qu'on emploie comme aliment du feu, venant à se combiner avec le phlogistique des métaux, s'unit à leur

terre, & produit des ſels métalliques où l'acide phoſphorique entre comme partie conſtituante, & qui ſont connus ſous le nom de *chaux (l)*; elles varient dans leurs couleurs; mais lorſqu'on a enlevé tout le phlogiſtique à un métal, la chaux qu'on obtient eſt blanche & n'eſt plus ſuſceptible de paſſer à l'état de verre; l'antimoine diaphorétique & l'étain en ſont des exemples.

2.° L'électricité, par le moyen du papier, réduit en chaux la plupart des ſubſtances métalliques, je dis par l'intermède du papier, parce que j'ai eu occaſion de remarquer que ſi l'on mettoit une feuille d'or entre deux lames de verre, & qu'on lui fît éprouver à l'aide de l'excitateur, l'effet d'une forte électricité, l'or s'incruſtoit dans le verre & ſe trouvoit recouvert d'une lame vitreuſe, qui le garantiſſoit de l'action de l'eau régale.

Voici la manière dont je m'y ſuis pris pour convertir l'or en chaux *(m)* par l'électricité: après

---

(l) Michel Etmuller, dans ſa nouvelle Chimie raiſonnée, *page 310*, dit, « que l'accrétion en peſanteur abſolue qu'on » trouve dans le plomb, après l'avoir réduit en *minium*, vient » du ſoufre du charbon, dont les particules acides ſe ſont attachées à la ſubſtance du plomb. »

(m) Je prends ici l'or pour exemple; mais on peut auſſi par le même moyen, convertir d'autres métaux en chaux.

avoir mis une feuille d'or entre deux cartes, dans une preſſe, j'ai chargé d'une forte électricité, la batterie compoſée de quatre grands ſeaux de criſtal étamés; j'ai mis enſuite un bout de l'excitateur ſur la preſſe, & avec l'autre j'ai déchargé la batterie; ayant retiré les cartes de la preſſe, je les ai trouvées enduites d'une couleur violette, dûe à de la chaux d'or: j'ai reconnu que ces cartes conſervoient long-temps une odeur ſemblable à celle qui ſort d'un canon de fuſil après qu'on a tiré. Dans cette expérience, il ſe forme un foie de ſoufre phoſphorique volatil qui pénètre le métal : l'acide émané du feu électrique décompoſe ce foie de ſoufre, tandis qu'une partie du même acide ſe combine avec le métal & le convertit en chaux.

La préſence d'un acide *(n)*, dans le feu électrique, eſt démontrée par l'expérience ſuivante : ayant mis dans un récipient de deux pintes, dont le col n'avoit qu'un pouce & demi de diamètre, aſſez d'huile de tartre pour enduire ſes parois, j'en ai fermé l'orifice avec un bouchon de liége, à travers duquel paſſoit une verge métallique, l'extrémité pointue de cette

(n) M. Prieſtley a fait connoître aux Phyſiciens, qu'au moyen de l'électricité, on pouvoit changer en rouge la teinture de tourneſol.

verge étoit fixée à un pouce du fond du récipient ; l'autre extrémité terminée par une boule, étoit en contact avec le conducteur : entre le bouchon & le col du récipient, j'avois introduit deux tubes de verre, que je bouchois & débouchois de temps en temps, pour donner lieu à la circulation de l'air. L'appareil ainſi diſpoſé *(o)*, & l'électricité déchargée ſept à huit fois avec l'excitateur, j'ai trouvé après l'eſpace de quatre heures, ſur les parois intérieures du récipient, des criſtaux en paralléli-pipèdes, qui m'ont paru ſemblables à ceux du ſel neutre formé par l'alkali fixe & l'acide émané de la matière lumineuſe du phoſphore en décompoſition. Je réſerve l'examen comparé de ces deux ſels, pour une Diſſertation particulière.

3.° La plupart des métaux expoſés à l'air, perdent leur brillant métallique, augmentent de volume & de peſanteur abſolue. On nomme *rouille* cette altération ; dans cet état les métaux ſont privés de phlogiſtique, puiſque ces rouilles

(o) Le plateau de la machine électrique avoit vingt-deux pouces de diamètre ; j'ai reconnu qu'il valloit mieux charger pendant douze jours l'appareil, en l'électriſant ſeulement un quart d'heure à chaque fois, que de ſuivre l'electricité durant trois heures ſans interruption : je ne mets pas plus de deux gros d'huile de tartre dans le récipient.

métalliques se vitrifient lorsqu'on les soumet à un degré de feu convenable.

Si l'on expose à l'air une dissolution d'or, étendue de cent parties d'eau, la surface de la dissolution devient violette en peu de jours, & quelque temps après on trouve à la surface & au fond du vase une poudre violette qui est une chaux d'or très-pure.

4.° Les chaux métalliques étant des sels où l'acide phosphorique se rencontre, on doit regarder les précipités métalliques formés par l'intermède des alkalis *(p)*, comme des *chaux* proprement dites, puisqu'ils sont comme elles, composés d'acide phosphorique combiné avec la terre du métal, & qu'à l'exception du précipité d'argent, tous se vitrifient lorsqu'on les expose au feu; ce dernier, lorsqu'il éprouve un degré de chaleur propre à le faire rougir, laisse au fond du creuset l'argent sous forme métallique.

5.° L'étain a la propriété de précipiter l'or dissous dans l'eau régale, sous la forme d'une chaux violette, nommée *pourpre minérale, précipité de Cassius;* lorsqu'on fond ce précipité d'or avec du verre blanc, ce dernier prend une

(p) Voyez mes Mémoires de Chimie, *page 67.*

couleur pourpre plus ou moins foncée, ſuivant la quantité de précipité qu'on y a introduite.

Le précipité de Caſſius peut ſe réduire ſans addition, par la ſeule action du feu; il ſuffit de l'expoſer à un feu violent dans un creuſet, au fond duquel l'or reparoît ſous la forme de globules blanchâtres & ductiles; mais il faut pour cela que le précipité de Caſſius ait été préparé avec une diſſolution d'or, où il y avoit excès d'acide; car, lorſque l'eau régale a été ſaturée d'or, le précipité qu'on obtient par le moyen de l'étain, ne produit, par la fuſion, qu'une maſſe griſe & fragile; ce même précipité fondu avec du verre blanc, forme un émail coloré en lilas, d'où l'on peut conclure qu'il contient plus d'étain que le premier précipité.

Si l'on paſſe le précipité de Caſſius à la coupelle, avec douze parties de plomb, l'or qui reſte ſur la coupelle, eſt brillant, ductile & d'une belle couleur.

Ces expériences font connoître que la chaux d'or obtenue par le moyen de l'étain, ſe réduit très-facilement.

6.° La propriété qu'ont les ſubſtances métalliques de paſſer en partie à l'état de chaux, après avoir été triturées avec du mercure, fait connoître que dans cette expérience, il y a de

l'acide phoſphorique qui ſe combine avec une partie du métal; cet acide me paroît fourni par le mercure, qui, dans les amalgames, jouit auſſi de la propriété de faire criſtalliſer les métaux; ces métaux, ſuivant leur nature, retiennent alors une portion plus ou moins conſidérable de mercure, comme je l'ai démontré ailleurs *(q)*; ſi la forme régulière qu'affectent les différens corps en criſtalliſant, eſt toujours dûe à la combinaiſon d'un acide avec une baſe terreuſe, alkaline ou métallique, le mercure contient donc une grande quantité d'acide.

Les expériences dont je viens de rendre compte, prouvent que les chaux métalliques qu'on obtient par la calcination, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure, ſont de même nature, puiſqu'elles contiennent eſſentiellement de l'acide phoſphorique auquel elles doivent la propriété de pouvoir paſſer preſque toutes à l'état de verre lorſqu'on les expoſe à un degré de feu convenable.

Les couleurs des verres produits par les chaux métalliques, diffèrent de celles qu'elles communiquent au verre blanc; par exemple, ſi l'on fond la chaux de cuivre ſans intermède,

---

(q) Voyez mes Mémoires de Chimie, *page 87.*

on obtient un verre rougeâtre & chatoyant ; tandis que la même chaux de cuivre fondue avec du verre blanc, lui communique une couleur verte, ſemblable à celle de l'émeraude. Je penſe que c'eſt à l'acide qui ſe trouve comme partie intégrante dans le verre, qu'eſt dûe la couleur donnée par les chaux métalliques au verre blanc. L'acide phoſphorique diverſement modifié, produit une couleur verte lorſqu'il eſt combiné avec le cuivre, c'eſt ce qu'on reconnoît à la couleur du verdet, à celle de la malachite, &c. Le même acide donne auſſi conſtamment une couleur rouge au fer, comme on le voit par le ſang, le vin & le rubis, qui doivent leur couleur à ce métal ; l'acide phoſphorique combiné avec l'or, lui donne toujours une couleur violette ; auſſi remarque-t-on que la diſſolution de ce métal teint en violet la peau des animaux, le marbre, le bois & le papier ; enfin la chaux d'or obtenue par l'électricité ou l'étain, eſt également violette, ainſi qu'on l'a dit ci-deſſus *(r)*.

(r) Lorſqu'on fait fulminer de l'or ſur de l'étain, du plomb, du biſmuth, ſur les régules d'antimoine ou d'arſenic, ou ſur du papier ; cet or fulminant ſe convertit en une poudre violette ſemblable, par ſes propriétés, au précipité de Caſſius.

La Table ſuivante fait connoître la différence qui exiſte entre les couleurs produites par les chaux métalliques vitrifiées ſans intermède, & celles que les mêmes chaux communiquent au verre blanc avec lequel on les fond.

COULEURS des CHAUX MÉTALLIQUES.			COULEURS des VERRES Métalliques.	COULEURS que les Chaux Métalliques donnent au Verre blanc.
Chaux	d'Arſénic. .	blanche...	citrine.	
	d'Antimoine.	griſe....	hyacinthe.	
	de Biſmuth.	griſe....	rougeâtre.....	brunâtre.
	de Zinc. . .	griſe....	.....	aigue-marine.
	de Cobalt..	rougeâtre..	bleue foncée....	bleue.
	de Mercure.	rouge.		
	d'Étain...	blanchâtre.	.....	émail blanc..
	de Cuivre.	noirâtre...	brune chatoyante.	verte.
	de Fer....	rougeâtre..	noire.....	rouge.
	de Plomb..	griſe....	blanchâtre feuilletée	topaſe.
	d'Argent..	griſe....	jaunâtre.....	jaune-pâle.
	d'Or.....	violette..	.....	pourpre.
	de Platine..	griſe ...	.....	olive.

Nota. La plupart des chaux métalliques énoncées dans cette colonne, ont été préparées par une calcination lente.

Obſervations ſur les couleurs des Chaux métalliques.

La chaux d'antimoine préparée à l'aide d'un

feu violent eſt blanche, tranſparente & vitrifiable; on la nomme *fleurs d'antimoine :* le zinc enflammé produit une chaux blanche, volatile & phoſphorique, dite *nil album*, *laine philoſophique.*

L'ochre martiale calcinée devient rouge, & prend le nom de *colcothar.* La chaux de plomb calcinée par la réverbération de la flamme, devient jaune, & enſuite rouge; dans cet état on la nomme *minium.*

Reduction, revivification.

L'opération par laquelle on reporte une chaux métallique à l'état de métal, eſt connue ſous le nom de *réduction ;* on y parvient à l'aide du phlogiſtique. Toutes les chaux métalliques ſe réduiſent aiſément; mais il n'eſt pas également facile de réunir les molécules de métal pour en former des maſſes, parce que la plupart d'entre elles ſe volatiliſent en même temps qu'elles ſe réduiſent; le zinc, l'arſenic, l'antimoine & le mercure ſont dans ce cas; d'autres métaux, tels que le fer & la platine, ne ſe fondent & ne ſe raſſemblent que très-difficilement.

Lorſqu'une chaux paſſe à l'état métallique, on aperçoit une efferveſcence ſingulière, & il ſe dégage des vapeurs âcres; toutes les

réductions métalliques préſentent le même phénomène; mais l'efferveſcence n'eſt pas également ſenſible dans toutes, elle ſe fait ſur-tout remarquer dans la réduction de la chaux de plomb; il ſuffit de mêler une partie de réſine avec quatre parties de *minium*, & d'expoſer ce mélange au feu dans un creuſet; la réſine en s'enflammant laiſſe un charbon très-diviſé, dont chaque molécule porte ſon action ſur la chaux métallique; dans cet inſtant le mélange entre en incandeſcence, il ſe fait un bouillonnement très-vif, chaque point où l'efferveſcence s'eſt produite, devient une molécule de métal brillante, & toutes ces molécules ſe réuniſſent auſſitôt par leur peſanteur au fond du creuſet.

L'efferveſcence de la réduction ſe fait dans l'inſtant où l'acide de la chaux métallique ſe combine avec le phlogiſtique; une partie de l'eſpèce de phoſphore qui ſe forme alors, ſe décompoſe en produiſant des vapeurs âcres, tandis que l'autre partie ſe combine avec la terre métallique & régénère le métal.

Les métaux ne doivent point être conſidérés comme des compoſés de terre métallique & de phlogiſtique, mais comme des ſur-compoſés qui ont pour baſe une terre métallique combinée

avec du phoſphore ; & il me ſemble que c'eſt à juſte titre que M. de Laſſone a donné au zinc le nom de *Phoſphore métallique*. Si l'on examine, même avec attention, les propriétés du régule d'arſenic, on reconnoîtra que cette dénomination lui convient encore mieux : ce régule, en effet, répand en brûlant une odeur & une flamme ſemblables à celles du phoſphore, & la chaux d'arſenic eſt un corroſif auſſi puiſſant que le phoſphore.

Des Flux.

Pour ſéparer un métal des gangues avec leſquelles il eſt ſouvent mêlé dans les mines, on a recours à des fondans qu'on nomme *flux (ſ)*, & dont l'objet eſt de vitrifier les gangues ou matières étrangères au métal qu'on veut extraire. Ces fondans ſont ordinairement alkalins, mais ils doivent varier ſuivant la nature & la qualité des terres qui ſervent de gangues aux métaux. On y ajoute un peu de charbon pour reſtituer du phlogiſtique aux chaux métalliques.

(ſ) Dans le travail en grand, on donne à la terre calcaire employée comme fondant, le nom de *caſline*, & à la terre argilleuſe employée pour le même objet, celui d'*herbue*,

Le *flux noir*, qui eſt le plus uſité de ces fondans, ſe prépare en faiſant détonner une partie de nitre avec deux parties de crême de tartre : l'alkali fixe qui en réſulte eſt mêlé avec le charbon du tartre.

Pour déterminer la quantité de charbon contenue dans du flux noir nouvellement fait, je l'ai leſſivé dans de l'eau diſtillée, & j'en ai retiré trois gros vingt-quatre grains de charbon par livre de flux noir.

Ce charbon laiſſe par l'incinération la moitié de ſon poids de terre abſorbante ſoluble dans l'acide nitreux, & un trente-deuxième d'une matière qui n'y étoit pas ſoluble.

Le flux noir alkalin n'eſt pas propre à la réduction de tous les minéraux ; il y a tel métal dont on ne pourroit point obtenir de régule en en faiſant uſage ; l'étain & l'arſenic ſont de ce nombre. Pour réduire les chaux de ces métaux, il ſuffit de les traiter avec de la poudre de charbon ; l'étain expoſé à un feu vif dans un creuſet *braſqué (t)*, ſe réduit facilement.

Du Charbon.

Le charbon étant la ſubſtance qui contient le

(t) On nomme *braſque* une couche de charbon en poudre, qu'on fixe par la preſſion aux parois d'un creuſet.

plus de phlogiſtique, c'eſt celle qu'on emploie de préférence pour le reſtituer aux chaux métalliques.

Ce produit des ſubſtances végétales, modifiées par le feu, eſt une eſpèce de ſoufre compoſé d'acide phoſphorique, de terre abſorbante, d'un peu de fer, & d'une matière produite par de l'huile brûlée qui lui donne une couleur noire. La qualité du charbon de bois varie ſuivant la manière dont il a été préparé. Pour obtenir un très-bon charbon, il eſt à propos de faire rougir une *pièce (u)* pendant une journée, après qu'elle a été cuite, ce qui opère un ſeptième de diminution ſur la totalité. Deux paniers de ce charbon mettent plus de matière en fuſion, que trois paniers de charbon provenant d'un fourneau refroidi à l'inſtant de la cuiſſon.

Le charbon donne, par la diſtillation, des vapeurs inflammables, & il peut être entièrement décompoſé par l'acide vitriolique.

Si l'on expoſe de bon charbon, réduit en poudre, dans une cornue de verre lutée, à un feu aſſez violent pour le tenir embraſé pendant

---

(x) On nomme *meule* le fourneau ou la pile de bois préparée pour être réduite en charbon, on l'appelle *pièce*, après la cuiſſon ou réduction en charbon.

une heure, il remplit le récipient de vapeurs inviſibles, mais qui s'enflamment en produiſant une lumière inodore d'un blanc bleuâtre, lorſqu'on préſente à l'orifice du récipient la flamme d'une bougie ; ſi l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre, les parois intérieures de ce récipient ſe couvrent de criſtaux cubiques & parallèlipipèdes *(x)*, ſemblables à ceux du ſel marin ſpathique. Le charbon ne perd que très-peu de ſon poids dans cette opération.

Si l'on diſtille une partie de charbon réduit en morceaux avec quarante parties d'huile de vitriol, l'acide vitriolique devient ſulfureux, & paſſe coloré dans le récipient. Après la diſtillation, il ne reſte dans la cornue qu'une petite quantité de ſélénite. Cette expérience fait connoître que l'acide ſulfureux eſt un mélange d'acide phoſphorique & d'acide vitriolique altérés l'un par l'autre à la faveur de la matière inflammable, principe des charbons.

Si l'on décompoſe le charbon par l'inflam-

(x) M. de l'Iſle, en répétant cette expérience, mit dans le récipient de l'eau diſtillée avec de la teinture de violette qui devint verte ; lorſque la cornue fut rouge, il y adapta un récipient avec de la teinture de tourneſol qui prit une couleur rouge.

mation à l'air libre, il en ſort un acide inodore très-concentré qui, en pénétrant les corps métalliques expoſés à ſon action, augmente leur peſanteur abſolue, & leur donne, en les convertiſſant en chaux, des propriétés nouvelles dont j'ai parlé ci-deſſus, *page 9 & ſuivantes.* Il eſt bon de remarquer que pour produire cet effet, il ne faut point que le corps métallique ait le contact du charbon, car alors on revivifieroit le métal loin de le calciner.

Le charbon de terre & le charbon qu'on obtient des ſubſtances animales, ſont eſſentiellement compoſés des mêmes principes que le charbon végétal, mais ils diffèrent par la quantité & la nature des ſubſtances qu'ils contiennent.

Le charbon de terre eſt toujours uni avec un foie de ſoufre volatil, & un bitume fluide dont on le prive par la diſtillation ou par la torréfaction; le réſidu de cette opération peut être ſubſtitué au charbon végétal. *Voyez la page 96 du I.er volume.*

Le charbon animal varie ſuivant la nature des parties qui l'ont fourni : celui des os brûlés eſt compoſé de beaucoup de terre abſorbante, d'acide phoſphorique & de phlogiſtique; la leſſive de ſes cendres étant faite avec de l'eau diſtillée, contient du natron. *Voyez la page 110 du I.er vol.*

Le charbon produit par l'uſtion du ſang ou des muſcles des animaux, eſt compoſé d'acide phoſphorique, de phlogiſtique, de fer & de très-peu de terre abſorbante ; je n'ai point obtenu de natron par la leſſive de ſes cendres.

Coupellation.

La réduction d'un minéral n'eſt ſouvent qu'un procédé préliminaire à la *coupellation ;* celle-ci conſiſte à vitrifier par le moyen du plomb les ſubſtances métalliques qui pourroient être mêlées avec l'or ou l'argent : il faut que le vaiſſeau qu'on emploie à cet uſage puiſſe contenir les métaux fondus, & les abſorber auſſitôt qu'ils ſont à l'état de verre ; pour que le vaiſſeau préſente beaucoup de ſurface à l'air & au feu, on lui donne une forme plate & évaſée comme celle d'une coupe, d'où lui eſt venu le nom de *coupelle.*

On prépare les coupelles avec la terre abſorbante *(y)* retirée des os calcinés ; on a ſoin de la réduire en poudre impalpable, & de la bien leſſiver pour diſſoudre tout le ſel marin &

(z) On doit préférer la terre abſorbante aux cendres leſſivées & calcinées, parce que celles-ci retiennent toujours un peu de fer, qui les rend moins propres à ſoutenir l'action d'un feu violent, & à réſiſter à la vitrification.

le natron qu'elle peut contenir. La manière dont je coupelle eſt très-prompte, peu coûteuſe, & par ſon moyen l'on détermine avec bien plus d'exactitude la quantité de fin que lorſqu'on fait l'eſſai ſous la mouffle en ſe ſervant du fourneau de coupelle carré, dont l'uſage eſt preſque général. Voici mon procédé.

Je place la coupelle ſur un culot dans une forge remplie de charbons embraſés ; je fais une mouffle avec une autre coupelle de même grandeur, échancrée ſuivant ſon diamètre, & un peu obliquement, pour avoir une eſpèce de petite voûte, deſtinée à laiſſer voir ce qui ſe paſſe dans la coupelle intérieure où eſt l'*œuvre ;* au moyen d'un feu vif, je fais entrer très-rapidement en bain brillant le plomb *(z)* ; puis j'iſole un peu la coupelle en retirant quelques charbons ; je dirige le vent d'un petit ſoufflet

(z) Pour déterminer le titre de l'or ou de l'argent, après avoir enveloppé ces métaux dans une feuille de plomb deſtinée à cet uſage, je les mets dans une coupelle, que je chauffe avant tout, pour diſſiper l'humidité dont elle pourroit être pénétrée ; dans les eſſais, il faut avoir ſoin de ne mettre dans la coupelle que la quantité de plomb qu'elle peut abſorber, c'eſt-à-dire, environ le poids de la coupelle : le plomb dont on fait uſage pour cette opération, ne doit point contenir d'argent, ce dont on s'aſſure en coupellant une partie de ce plomb.

ſur le plomb, & je continue ainſi à ſouffler doucement, juſqu'à l'inſtant de la *corruſcation;* alors j'anime un peu le feu, une minute après je retire la coupelle, & je trouve mon grain de fin très-brillant, ayant une petite cavité à l'endroit par où il adhéroit à la coupelle.

Pour éviter l'*écartement* ou la *végétation* du bouton, il faut le laiſſer refroidir lentement dans la *coupelle*, car en ſe refroidiſſant promptement, la ſurface extérieure de l'argent ſe fige, prend de la retraite, & comprime avec force la portion d'argent fondu qui eſt en contact avec la coupelle; alors il arrive quelquefois que la maſſe en fuſion ſe fait jour à travers la partie figée, s'échappe avec effort, & produit la végétation qu'on trouve à la ſurface du bouton; or, dans ce cas, de petits globules d'argent peuvent jaillir hors de la coupelle.

Je crois qu'on doit donner la préférence à la manière de coupeller que je viens de décrire, parce qu'elle a du rapport avec la coupellation en grand, & que le grain de retour eſt d'un vingtième plus peſant que celui qu'on obtient par le fourneau de coupelle ordinaire. Si par le procédé qui eſt en uſage, le grain de retour eſt moins conſidérable, c'eſt qu'il y a eu du fin d'abſorbé par la coupelle, comme je

m'en ſuis aſſuré, en réduiſant la cendrée des Orfévres.

Les Gardes de la maiſon commune des Orfévres de Paris, ſont chargés d'eſſayer les lingots deſtinés à l'argenterie pour en déterminer le titre; on nomme *cendrée* ou *caſſe* les coupelles qui, après avoir ſervi à cette opération, ſont imbues de litharge; ceux qui les vendent ont ſoin d'en ſéparer la portion de terre abſorbante, qui n'a point été pénétrée par la litharge, & ils l'emploient de nouveau pour faire des coupelles.

En fondant la *cendrée* avec deux parties de flux noir, j'en ai retiré trente-ſix livres de plomb par quintal; les ſcories qui ſurnageoient la fonte étoient griſes & compactes; dans quelques-uns de mes eſſais j'ai obtenu des culots de plomb cellulaires, dont les cavités étoient tapiſſées de criſtaux réguliers de litharge; ces criſtaux étoient en lames hexagones tranſparentes & d'un jaune brillant.

Le quintal de plomb que j'ai retiré de la cendrée des Orfévres, m'a produit par la coupellation deux onces ſept gros huit grains d'argent. Cette quantité d'argent abſorbée par les coupelles, démontre un vice eſſentiel dans l'expérience journalière des Gardes orfévres

de Paris ; il doit même quelquefois mettre dans l'embarras les Artiſtes, puiſque leur argent peut être réellement au titre, & que par le défaut de la coupellation le grain d'argent de retour ſe trouve avoir perdu plus qu'il ne le devoit. Or, cette perte n'arrive que parce que le feu employé pour coupeller n'eſt point aſſez vif, & qu'ainſi la vitrification du plomb ſe faiſant trop lentement, la coupelle abſorbe beaucoup plus d'argent. C'eſt ce que j'ai vérifié par une multitude d'expériences, & ce qui va être démontré par celle qui ſuit.

Ayant fondu une partie de mes *cendrées (a)* avec deux parties de flux noir, j'en ai retiré conſtamment trente-ſix livres de plomb par quintal, produit ſemblable à celui de la cendrée des Orfévres.

Ayant enſuite coupellé un quintal de ce plomb retiré de mes *cendrées*, je n'ai obtenu, dans tous mes eſſais, que ſoixante-quatre grains d'argent, réſultat qui démontre que la cendrée des Orfévres contient ſeize cents grains d'argent de plus par quintal de plomb. Une abſorption auſſi marquée de la part de la coupelle, occaſionne, comme on le voit, un déchet conſidérable au

(a) C'eſt-à-dire, des coupelles paſſées à ma manière.

grain de retour, & doit porter la matière deſtinée à l'argenterie, à un titre plus haut que celui preſcrit par la loi *(b)*.

Diviſion des poids d'eſſai.

Pour déterminer le produit des eſſais des mines, je me ſers du quintal fictif de M. Hellot, repréſenté par cent grains; je diviſe le grain en trente-ſix parties, parce que cette fraction étant reportée au quintal réel, me préſente une addition ſimple qui me met à portée de juger dans un inſtant du produit net, comme on le verra par les tables ſuivantes.

Diviſion des poids.

1 gros.....	72 grains.
1 $\frac{1}{2}$.....	108.
2.....	144.
2 $\frac{1}{2}$.....	180.
3.....	216.
3 $\frac{1}{2}$.....	252.
4.....	288.
4 $\frac{1}{2}$.....	324.

(b) Voyez le Mémoire intéreſſant de M. Tillet : « Sur la » néceſſité qu'il y a dans les eſſais des matières d'argent, » d'extraire des coupelles les particules d'argent fin qu'elles » retiennent toujours, pour écarter les variations auxquelles » cette opération eſt ſujette, & connoître ſûrement le titre intrinſeque de ces matières ». *Mém. de l'Acad. année 1769.*

5 gros.....	360 grains.
5 ½.....	396.
6.....	432.
6 ½.....	468.
7.....	504.
7 ½.....	540.
8.....	576.
plus 24 grains...	600.

Si cent grains produiſent par la coupelle, un trente-ſixième de grain de fin, trois mille ſix cents grains, ou ſix onces deux gros produiront un grain de fin.

liv.	onces.	gros.		grains.
//	12.	4.	produiront....	2.
//	25.....			4.
3.	2.....			8.
6.	4.....			16.
12.	8.....			32.
25.....				64.
100.....				256.

ou 3 gros 40 grains.

Multiplication des poids d'eſſai.

	once.	gros.	grains.	
$\frac{1}{36}$.^e de grain de retour équivaut à	3		40	de poids réel.
$\frac{2}{36}$.^es		7	8.	
$\frac{4}{36}$.^es	1	6	16.	
$\frac{8}{36}$.^es	3	4	32.	
$\frac{16}{36}$.^es		7	64.	
$\frac{32}{36}$.^es		14	1 56.	
$\frac{36}{36}$.^es			16.	

De la Diſſolution.

La diſſolution des corps, eſt leur paſſage de l'état de ſolidité à celui de fluidité, ce paſſage ne peut avoir lieu ſans qu'il ſe faſſe une combinaiſon nouvelle entre le diſſolvant & le corps diſſous, en quoi la diſſolution diffère de la ſimple diviſion. Les noms de *diſſolvant* ou de *menſtrue (c)*, conviennent également à toutes les ſubſtances qui ont la propriété de rompre l'agrégation des corps ſolides avec leſquels elles ſont en contact. Tels ſont entr'autres les acides,

---

(y) De *menſtrue*, c'eſt-à-dire, d'un mois, parce que les Alchimiſtes étoient dans la perſuaſion que les diſſolvans n'avoient produit leur effet qu'au bout d'un mois; le mois philoſophique étoit de quarante jours.

les alkalis fixe & volatil, le feu, l'eau, le mercure, &c.

Lorſqu'un diſſolvant porte ſon action ſur une ſubſtance, il l'attaque avec plus ou moins d'énergie ſuivant ſa nature & celle de la ſubſtance même ſur laquelle il agit. La diſſolution ſe fait avec ou ſans chaleur, avec ou ſans effervescence; cette dernière eſt ſouvent dûe à l'air qui ſe produit alors : il ſe dégage auſſi des vapeurs plus ou moins odorantes & quelquefois inflammables.

Les diſſolutions ſont colorées ou ſans couleur: chacune d'elles a une ſaveur qui lui eſt propre, & la plupart produiſent par l'évaporation des polyhèdres plus ou moins réguliers, qu'on nomme *criſtaux.* Voyez *Sels neutres.*

De la Précipitation.

La précipitation eſt une opération par laquelle une matière tenue en diſſolution eſt dégagée de ſon diſſolvant par l'intermède d'une troiſième ſubſtance; le corps ſéparé ſe nomme *précipité*, & varie dans ſa nature à raiſon de la ſubſtance employée pour obtenir ce précipité.

Il y a trois ſortes de précipitations; ſavoir,

Par { les alkalis, les acides, les métaux.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Précipitation par les alkalis.

Lorſqu'on verſe un alkali dans une diſſolution métallique, elle ſe trouble, le métal ſe combine avec l'acide peſant qui eſt une des parties intégrantes de l'alkali *(d)*, & il en réſulte un ſel phoſphorique ordinairement inſoluble, qui ſe dégageant du diſſolvant ſe dépoſe au fond du vaſe, d'où lui eſt venu le nom de *précipité*. Si je dis ordinairement inſoluble, c'eſt qu'il y a pluſieurs précipités métalliques qui ſont ſolubles dans l'eau à la faveur d'un excès d'alkali ; le cuivre & l'or nous en fourniſſent des exemples.

Si la diſſolution n'eſt point avec excès d'acide, la précipitation ſe fait ſans efferveſcence ſenſible ; la couleur du précipité eſt différente ſuivant la nature du métal tenu en diſſolution & l'eſpèce d'alkali employée pour l'en ſéparer ; de ſorte qu'on peut juger, par la couleur du précipité, à quelle ſubſtance métallique on doit le rapporter.

(d) Les alkalis ſont compoſés d'acide phoſphorique & de terre abſorbante.

Les métaux ſéparés de leur diſſolvant par des alkalis, augmentent en peſanteur abſolue relativement à la nature des ſubſtances métalliques elles-mêmes ; cette accrétion m'a paru relative à celle dont les métaux ſont ſuſceptibles en paſſant à l'état de chaux par le moyen du feu. La plupart des précipités métalliques me paroiſſent non-ſeulement en rapport, quant à la peſanteur, avec les chaux de ces mêmes métaux, mais partager auſſi leurs autres propriétés ; en effet, pluſieurs de ces précipités, lorſqu'on les expoſe au feu, ſe vitrifient ſans addition ; ceux qui n'ont pas cette propriété ſont phoſphoriques & fulminans ; l'or & le mercure précipités par des alkalis en ſont des exemples.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Précipitation par les acides.

La propriété qu'a l'acide marin de ſéparer les *métaux lunaires (e)* de leur diſſolution, opérée par des acides plus peſans que lui, vient de ce que cet eſprit de ſel, étant uni, a plus de phlo-

(e) Ces métaux ſont, l'argent, le plomb, le mercure & le régule d'antimoine, que l'on a auſſi nommés *métaux blancs* ou *mercuriels*.

giſtique que les acides nitreux & vitriolique ; ceux-ci s'emparent de ce phlogiſtique, & devenus par-là plus légers que l'acide marin, celui-ci porte alors ſon action ſur les métaux avec leſquels il forme des ſels qui demandent beaucoup d'eau pour leur diſſolution. On a nommé *métaux cornés (f)* les ſels formés d'acide marin & de ſubſtances métalliques lunaires, & l'on a donné le nom de *beurre* à celles de ces ſubſtances, qui ont la propriété d'attirer l'humidité de l'air.

Si l'on diſtille les métaux cornés avec de l'acide vitriolique, l'acide marin ſe dégage, ce qui s'opère alors par la peſanteur ſpécifique de l'acide vitriolique, beaucoup plus conſidérable que n'eſt celle de l'acide marin.

TROISIÈME ESPÈCE.

Précipitation par les métaux, Départ, Cémentation.

Les ſubſtances métalliques diſſoutes dans les acides, y ſont dépouillées de phlogiſtique : pour pouvoir le leur reſtituer, il ſuffit de mettre dans

---

(f) La plupart prennent, après avoir été fondus, une couleur à peu-près ſemblable à celle de la corne.

leur diſſolution un métal plus léger que celui qui eſt diſſous ; il ſe fait alors une réduction par la voie humide ; cette opération eſt connue ſous les noms de *départ* & de *cémentation*.

Le *départ (g)* eſt l'opération par laquelle on dégage l'argent de ſa diſſolution par l'intermède du cuivre.

Si l'on ſépare le cuivre de ſa diſſolution par le moyen du fer, on déſigne cette opération ſous le nom de *cémentation (h)*.

Dans l'un & l'autre cas, les métaux dégagés paroiſſent ſous leur brillant métallique ; ſi l'opération s'eſt faite lentement, les métaux précipités affectent une forme régulière & criſtalliſée.

Expoſition de l'ordre que j'ai ſuivi dans la diſtribution des ſubſtances métalliques.

J'ai commencé par le *mercure*, parce que ce métal ſe trouve naturellement uni dans le ſein de la terre, avec diverſes ſubſtances métalliques,

---

(g) Dans l'opération de l'affinage, on nomme *départ* la ſéparation de l'argent d'avec l'or, par le moyen de l'acide nitreux. On dégage enſuite l'argent de ſa diſſolution par l'intermède du cuivre.

(h) On nomme *eau cémentatoire* la diſſolution de vitriol cuivreux.

& qu'on l'emploie pour la diſſolution de la plupart des métaux *(i)*.

On a rencontré à Muſchel-Landsberg, dans le duché des Deux-ponts, un amalgame ſolide & naturel, d'argent, qui contient deux tiers de ce métal & un tiers de mercure; j'ai auſſi trouvé du mercure dans l'or gris criſtalliſé de Hongrie, dont M. le Comte d'Angivillers a un très-beau morceau dans ſon cabinet.

Je crois qu'on peut regarder le mercure comme un des intermèdes employés par la Nature pour produire les métaux vierges, ſous la forme criſtalline régulière que nous leur connoiſſons.

M. Fuchſel a le premier remarqué que le mercure étoit propre à faire criſtalliſer les métaux. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 70.*

La diſſolution des ſubſtances métalliques par le mercure, diffère des autres diſſolutions en ce qu'elle s'opère ſans efferveſcence, au lieu qu'ordinairement, lorſqu'un menſtrue diſſout

---

(i) La diſſolution des métaux par le moyen du mercure, ſe nomme *amalgame.* Suivant Henckel, dans ſon Introduction à la Minéralogie, *tome II, page 173. Amalgamer*, eſt un mot dérivé de l'Arabe, & qui ſignifie *diſſoudre* & *amollir* les métaux par le moyen du mercure.

une ſubſtance, la combinaiſon ſe fait avec efferveſcence, & preſque toujours avec chaleur; mais le mercure ne diſſout pas toutes les ſubſtances métalliques avec une égale facilité; il pénètre & diſſout les unes ſans qu'elles aient été chauffées, & il ne peut s'unir aux autres qu'après qu'elles ont été fondues.

Preſque tous les métaux perdent une partie de leur phlogiſtique par l'amalgame, à la ſurface duquel ſe trouve la portion de métal réduite en chaux, tandis que l'autre portion criſtalliſe à la faveur du mercure qu'elle retient : ces criſtalliſations ſont plus ou moins régulières, & les formes qu'elles préſentent varient ſuivant la nature du métal.

Du mercure, je paſſe à l'*arſenic*, parce que ce demi-métal ſingulier, ſe trouve uni dans les mines avec la plupart des ſubſtances métalliques; mais principalement avec le *cobalt* & le *biſmuth*, c'eſt pourquoi je parle de ces deux demi-métaux immédiatement après l'arſenic.

Le *zinc* & l'*antimoine*, ne s'étant point encore trouvés minéraliſés par l'arſenic, je les ai claſſés indiſtinctement.

A l'égard des métaux, j'ai commencé par le fer, parce que ce métal eſt le plus répandu

dans la Nature, & que par ſon union avec le ſoufre, il joue le plus grand rôle dans la phyſique ſouterreine. J'ai placé enſuite le *cuivre*, dont les mines contiennent preſque toujours du fer.

Le *plomb* & l'*étain* contenant beaucoup moins de fer dans leurs mines, j'ai rangé ces métaux à la ſuite du cuivre.

Enfin après l'*argent*, l'*or* ſuit & la *platine*, parce que pour faire bien connoître les propriétés de ce métal nouveau, il faut préalablement déterminer celles de l'or.

Il eſt néceſſaire de connoître auſſi la peſanteur ſpécifique des ſubſtances métalliques, pour aſſigner les rapports qu'elles doivent avoir avec les acides : Voici ces métaux rangés ſuivant l'ordre de leur peſanteur. Or, Platine, Mercure, Plomb, Argent, Cuivre, Fer, Étain; c'eſt ce qu'on a heureuſement exprimé par ce diſtique latin;

Sol, Chryſarge, Hermes, Saturnus, Luna, Venus, Mars, Jupiter, hâc ſerie decreſcit ponderis ordo.

Mercure ou Vif-argent.

De toutes les ſubſtances métalliques, le mercure eſt la ſeule qui ſoit habituellement fluide : il eſt blanc & brillant comme de l'argent; il n'a

ni goût, ni odeur, & quoiqu'il paroiſſe plus froid que les autres métaux, il ne l'eſt réellement pas, ce qu'on reconnoît en y plongeant un thermomètre.

Le mercure purifié étant de tous les fluides celui qui reçoit le plus promptement l'impreſſion du chaud & du froid, devroit être la ſeule matière avec laquelle on préparât les thermomètres; ceux qui ſont faits avec l'eſprit-de-vin coloré ne peuvent indiquer le degré de chaleur de l'eau bouillante, puiſque l'eſprit-de-vin eſt réduit en vapeurs avant d'avoir éprouvé ce degré; d'ailleurs un grand froid peut geler l'eſprit-de-vin, ſur-tout s'il eſt peu déflegmé, & alors le thermomètre ſe rompt, comme M. de Maupertuis l'a éprouvé à Torneo. Cet accident n'arrive point au mercure, à moins qu'il n'ait éprouvé un degré de froid beaucoup plus conſidérable, alors il peut auſſi ſe ſolidifier; mais M. le profeſſeur Pallas, à qui l'on eſt redevable de pluſieurs obſervations nouvelles ſur la condenſation du mercure par le froid, ne dit point qu'en ſe ſolidifiant, le mercure ſoit ſuſceptible de dilatation comme l'eau qui ſe glace *(k)*.

(k) Le fer fondu ſe dilate auſſi par le refroidiſſement.

Dans ſa lettre datée de

Kraſnejarsk, le 17 Décembre 1772,

ce Profeſſeur rapporte : « Qu'il expoſa en plein » air, du côté du nord, quatre onces de mer- » cure dans une taſſe de porcelaine ; qu'au » bout de trois quarts d'heure il en trouva les » bords & la ſuperficie gelés, l'intérieur étant » encore fluide ; qu'une heure après le tout » s'étoit converti en une maſſe très-ſemblable » à de l'étain mou, pliable, & propre à être » battu en lames; que cette maſſe, pour peu » qu'elle fût échauffée par les coups de mar- » teau *(l)*, laiſſoit échapper quelques globules; » qu'on pouvoit enfin la rompre facilement, » mais que les morceaux ſe réuniſſoient auſſitôt qu'ils venoient à ſe toucher ».

Lorſque le mercure ſe rencontre dans l'intérieur de la terre ſous forme métallique, on le nomme *mercure vierge* ou *coulant;* mais il eſt plus ordinaire de le trouver combiné avec le ſoufre ; on le nomme alors *cinabre :* on l'appelle *mercure corné* quand il eſt combiné avec de l'acide marin ; ce dernier eſt un vrai ſel métallique, qui ne

(l) L'enclume & le marteau avoient été expoſés au même degré de froid que le mercure.

diffère en rien de la préparation mercurielle appelée *mercure doux*.

Tous les acides minéraux ont de l'action ſur le mercure & le diſſolvent avec plus ou moins de facilité.

La chaux rouge de mercure, connue ſous le nom de précipité *per ſe*, eſt un ſel formé par l'acide du feu qui s'eſt combiné avec le mercure. Il ſuffit, pour obtenir cette chaux, de tenir du mercure expoſé pendant long-temps à un degré de feu convenable; il commence par noircir, & finit par prendre une couleur rouge; lorſqu'il eſt ainſi altéré, on trouve qu'il a augmenté d'un douzième. Si durant l'opération on a donné d'abord aſſez de feu pour qu'une partie du mercure ſe ſoit attachée aux parois du matras; cette portion en ſe convertiſſant en chaux, prend une forme régulière & criſtalliſée. M. Baumé m'en a fait voir dont les criſtaux étoient cubiques, rouges & tranſparens comme le rubis *(m)*.

Si l'on diſtille dans une cornue le mercure précipité *per ſe*, il ſe réduit ſans addition.

Lorſqu'on diſtille deux parties d'huile de

(m) Cette couleur s'altère à l'air, où les criſtaux dont il s'agit deviennent opaques & brunâtres.

vitriol avec une de mercure, il paſſe de l'acide ſulfureux, puis de l'acide vitriolique : le réſidu de la diſtillation eſt blanc, c'eſt un vitriol de mercure calciné ; il prend, en y verſant de l'eau, une couleur d'un jaune de jonquille : on le nomme alors *turbith minéral.*

L'acide nitreux paroît être le diſſolvant du mercure : il l'attaque avec efferveſcence *(n)*, & la diſſolution qui en réſulte, eſt connue ſous le nom d'*eau mercurielle ;* on en obtient, par l'évaporation, des criſtaux blancs, tranſparens, formés de deux pyramides quadrangulaires tronquées près de leur baſe & aux quatre angles formés par la jonction des deux pyramides : ce ſel corroſif eſt connu ſous le nom de *nitre mercuriel ;* expoſé à l'air, il perd une partie de l'eau de ſa criſtalliſation, devient jaune & opaque. La partie qui a jauni eſt preſque inſoluble, & m'a paru de la nature du *turbith ;* je la crois produite par l'acide vitriolique répandu dans l'air, qui déplaçant l'acide nitreux, s'unit avec

(n) Lorſque le métal ſe diſſout, l'acide nitreux devient vert & bleu, il ſe dégage beaucoup de vapeurs nitreuſes, d'un rouge foncé ; cependant la diſſolution reſte blanche & limpide, & les différentes couleurs qu'on remarque durant la diſſolution du mercure, ne ſont dûes qu'au phlogiſtique qui s'en dégage.

le métal, avec lequel il forme un vitriol de mercure.

Si l'on ſépare du nitre mercuriel l'acide qui lui eſt joint, en diſtillant ce ſel dans une cornue, on obtient une poudre rouge preſque entièrement privée d'acide nitreux, à laquelle on a improprement donné le nom de précipité rouge. Dans cette opération, le mercure s'unit à l'acide phoſphorique émané du feu ; or, c'eſt ce même acide qui colore en rouge le cinabre & le précipité *per ſe*.

Si l'on verſe de l'acide marin dans une diſſolution de nitre mercuriel, il ſe fait un précipité blanc, qui eſt du *mercure corné ;* en expoſant au feu ce précipité dans des vaiſſeaux convenables, il ſe ſublime, & produit des criſtaux blancs, tranſparens, qu'on nomme *mercure doux, (aquila alba).*

De quelque manière qu'on s'y prenne pour combiner l'acide marin avec le mercure, juſqu'au point de ſaturation, on obtient un ſel neutre, inſoluble dans l'eau, & qui, lorſqu'on l'expoſe au feu, s'y volatiliſe ſans ſe décompoſer : ce ſel offre quelquefois en ſe ſublimant, des criſtaux priſmatiques tétrahèdres, terminés par des pyramides à quatre pans ; ſouvent auſſi

ces pyramides ſont très-alongées, & jointes baſe à baſe, d'où réſultent des octahèdres.

Le mercure eſt ſuſceptible de ſe combiner avec un excès d'acide marin, d'où réſulte un ſel corroſif, connu ſous le nom de *ſublimé :* ce ſel mercuriel eſt ſoluble dans l'eau, & produit des criſtaux très-différens par leur forme; M. de l'Iſle en a vu chez M. Bucquet en parallélipipèdes obliquangles, dont les extrémités étoient tronquées de biais : M. Thouvenel m'a fait voir un très-beau criſtal de ſublimé corroſif, dont la forme étoit un priſme hexahèdre un peu comprimé.

Le ſublimé corroſif ſe diſſout avec une facilité ſingulière dans les liqueurs ſpiritueuſes, & ſur-tout dans l'éther, tandis que le mercure doux n'y eſt pas plus ſoluble que dans l'eau.

L'excès d'acide marin qui ſe trouve dans le ſublimé corroſif, le rend beaucoup plus volatil que le mercure doux, & que le mercure même à l'état métallique. Je me ſuis aſſuré de ce fait en mettant dans le même bain de ſable trois cornues d'égale grandeur, avec des quantités pareilles de mercure doux, de ſublimé corroſif & de mercure; par un feu gradué, le ſublimé corroſif ſe ſublima avant que le mercure eût commencé à diſtiller, & tout celui-ci

avoit passé dans le récipient, avant que le mercure doux eût donné des marques sensibles de sublimation.

Si dans une dissolution mercurielle on verse de l'eau de chaux ou de l'alkali, soit fixe, soit volatil, il se fait des précipités qui ne diffèrent entre eux que par la couleur; puisqu'ils sont tous des sels phosphoriques mercuriels, qui acquèrent la propriété de fulminer lorsqu'on les mêle avec une petite quantité de soufre. Il suffit, comme l'a indiqué M. Bayen, & comme je l'ai vérifié, de mêler un demi-gros de précipité mercuriel avec six grains de fleurs de soufre, & de chauffer ce mélange dans une cuiller de fer, pour le faire fulminer.

M. Bayen a reconnu que le précipité mercuriel fait par le moyen de la chaux, étoit plus fulminant que les autres.

Ces précipités mercuriels sont solubles dans l'acide du vinaigre avec lequel ils forment un sel neutre, blanc, feuilleté & brillant, qu'on pourroit désigner sous le nom de *mercure folié.*

Deux parties de fleurs de soufre étant unies par le moyen de la trituration, avec une partie de mercure, produisent une poudre noire qu'on

nomme *éthiops minéral (o)*. Si l'on ſublime cet *éthiops*, on obtient un cinabre noirâtre, lequel étant ſublimé une ſeconde fois, prend une couleur d'un gris brillant & rougeâtre : ce cinabre eſt ſtrié dans ſa fracture; diviſé par la trituration, il prend une couleur rouge très-vive qui ne s'altère point à l'air; on l'emploie dans la peinture ſous le nom de *vermillon (p)*.

M. Wiegleb, apothicaire de Languenſaltza en Thuringe, a le premier fait connoître qu'avec le foie de ſoufre volatil, on pouvoit convertir le mercure en cinabre par la voie humide. Il ſuffit pour cela d'agiter du mercure avec la diſſolution de foie de ſoufre volatil, auſſitôt le mercure ſe diviſe & noircit, peu de temps après, il prend la plus belle couleur rouge.

J'ai repété pluſieurs fois l'expérience du Chimiſte de Thuringe, & j'ai reconnu que la

---

(o) Lorſqu'on triture enſemble du ſoufre & du mercure; il s'en dégage une odeur de foie de ſoufre décompoſé; c'eſt à ce foie de ſoufre volatil qu'eſt dûe la couleur noire de l'*éthiops*. Si l'on verſe de la liqueur fumante de Boyle dans une diſſolution de nitre mercuriel, il ſe fait ſur le champ un précipité noir, qui eſt un véritable *éthiops*.

(p) Il eſt dangereux de ſe chauffer avec du bois coloré en rouge par le vermillon; car le mercure, en ſe dégageant, peut occaſionner la ſalivation.

liqueur

liqueur fumante de Boyle, étoit plus propre à former inſtanément le cinabre que le foie de ſoufre volatil.

Il y a lieu de croire que le cinabre naturel a été produit par la voie humide, & que c'eſt par l'intermède du foie de ſoufre volatil que ce minéral s'eſt formé ; le ſel ammoniac ſulfureux qu'on retire par la révivification des mines de mercure du Palatinat, me paroît propre à étayer ce ſentiment.

Le fourneau qu'on emploie dans le Palatinat pour la révivification des mines de mercure, eſt une eſpèce de galère dans laquelle on place quarante-huit cornues de fer ; on double les rangs de manière qu'il y a une cornue qui ſe trouve repoſer ſur deux autres, comme on le verra par la coupe du fourneau *(q)*; ces cornues ſont aſſujetties à demeure dans la galère, & on ne les retire que lorſqu'elles ſont détruites ; il y en a qui ſervent à mille ou douze cents diſtillations ; on a ſeulement ſoin de les retourner après un certain temps, afin que la partie qui eſt expoſée immédiatement à l'action du feu

(q) Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année 1776, où j'ai donné le plan & la deſcription du fourneau qui eſt en uſage dans le Palatinat.

du charbon de terre, & qui par cette raiſon s'altère plus promptement, ſoit renouvelée ; ſans cette précaution, les cornues dureroient beaucoup moins.

Ces cornues ou cucurbites, ſont faites de fer de gueuſe : elles ont un pouce d'épaiſſeur, ſur une longueur de trois pieds neuf pouces ou environ ; leur grand diamètre eſt d'un pied ; celui du col de la cornue eſt de cinq pouces : l'extrémité oppoſée eſt quelquefois terminée par un cercle de quatre pouces, qui ſert à les rendre plus maniables.

Pour révivifier le mercure de ſa mine, on mêle un tiers de chaux éteinte avec le minéral choiſi, boccardé & tamiſé par un crible de fer ; on charge & décharge les cornues *(r)* avec des cuillers de fer faites exprès ; on adapte au col de chaque cornue un récipient de terre cuite, où l'on met de l'eau juſqu'au tiers ; on lute ces récipiens aux cornues avec de l'argile ; on chauffe le fourneau avec du charbon de terre, & on gradue le feu par le moyen de huit ou dix ouvertures, qui ſont pratiquées

(r) Chaque cornue contient environ ſoixante livres de ce mélange.

de chaque côté à la ſurface de la galère *(ſ)*; ces ouvertures ou évents, tiennent lieu de cheminées, & forment autant de courans d'air qui animent le feu du fourneau. On chauffe ce fourneau par les deux extrémités; après un feu ſoutenu pendant dix ou onze heures, on trouve dans les récipiens le mercure révivifié, & à ſa ſurface, une poudre noire que l'on nomme *noir mercuriel:* c'eſt un vrai *éthiops* formé par du foie de ſoufre volatil, qui a porté ſon action ſur du mercure. Pour en dégager ce métal, on le lave, on le paſſe à travers un linge & on l'eſſuie.

M. Gualandris *(t)* ayant ramaſſé ſur la ſurface des récipiens de terre du fourneau de *Moërſchfeld* dans le Palatinat, une efflorescence ſaline, brunâtre, il me pria de l'examiner; j'ai reconnu par l'analyſe que j'en ai faite, que c'étoit un ſel ammoniac ſulfureux & martial, qui, je crois, ſe forme de la manière ſuivante. Durant la révivification du mercure, une partie du ſoufre qui le minéraliſoit, brûle

(ſ) La galère a vingt-quatre pieds de long ſur cinq pieds de haut & autant de large.

(t) M. Angelo Gualandris, Docteur en Médecine de la Faculté de Padoue, très-inſtruit dans la Minéralogie & la Métallurgie.

& produit de l'acide ſulfureux, lequel décompoſe une partie du foie de ſoufre contenu dans le cinabre ; cet acide ſulfureux s'uniſſant à l'alkali volatil qui ſe dégage du foie de ſoufre décompoſé, forme le ſel ammoniac ſulfureux qui ſe rencontre à la ſurface des récipiens ; la portion de foie de ſoufre volatil qui n'a point été décompoſée, paſſe durant la diſtillation, & noircit la ſurface du mercure, en la convertiſſant en cet éthiops nommé *noir mercuriel*, dont j'ai parlé plus haut.

Dans le temps où les Mineurs allemands exploitoient les mines d'Almaden, à quarante & une lieues *(u)* de Madrid vers l'oueſt, on

---

(u) M. Bowles, à qui l'on eſt redevable de l'Hiſtoire phyſique & géographique de l'Eſpagne, dit que la lieue de ce pays eſt d'un tiers plus longue que celle de France ; ce même Auteur, en parlant de la mine de mercure d'Almaden, obſerve : « que cette mine eſt très-anciennement » connue ; que Théophraſte, qui vivoit trois cents ans avant » J. C. parle du cinabre d'Eſpagne, & que les dames Romaines l'employoient pour ſe farder ».

M. Bowles rapporte que les filons de la mine d'Almaden ont depuis trois juſqu'à quatorze pieds de largeur, qu'ils ſe joignent vers la partie la plus convexe de la colline, & s'élargiſſent juſqu'à cent pieds.

La mine d'Almaden fournit, par année, cinq à ſix mille quintaux de mercure pour le Mexique.

y faiſoit uſage de cornues ; celui des fourneaux de reverbère avec leurs aludels, y a été introduit en 1646, par Dom Juan-Alfonſe de Baſtamente.

Ce fourneau d'Almaden, dont on trouve la deſcription dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *pour l'année 1719*, eſt carré & d'environ douze pieds de haut ; mais ſon intérieur n'a que quatre pieds & demi. On accole ordinairement deux de ces fourneaux ; leur foyer a environ cinq pieds de hauteur, & l'eſpace depuis la grille de fer, enduite de terre ou de brique, a environ ſept pieds. On place ſur la grille les gros morceaux de mine, & on les arrange par une ouverture latérale du fourneau ; on mêle les petits morceaux avec de la terre graſſe pour en former des carrés, qu'on place par l'ouverture du dôme du fourneau, où l'on ne laiſſe qu'un pied & demi d'eſpace vide. La cheminée de ce fourneau répond à la porte du foyer, & ne s'élève que de deux ou trois pieds au-deſſus du fourneau.

Le derrière du fourneau, qui eſt le côté oppoſé à l'ouverture du foyer, eſt appuyé juſqu'à un pied & demi près de ſa partie la plus élevée, contre une terraſſe en talus, & le pied & demi d'excédant du mur de ce

fourneau, eſt percé dans ſon étendue de ſeize ouvertures, chacune de ſept pouces de diamètre, rangées ſur une même ligne horizontale.

La terraſſe qui a environ cinq toiſes de longueur, eſt terminée par un petit bâtiment qui fait face à la partie poſtérieure des fourneaux ; le ſol de cette terraſſe eſt pavé & deſcend de chaque extrémité, par laquelle elle touche au petit bâtiment d'une part, & de l'autre au fourneau, en une pente douce qui forme une rigole au milieu.

Cette terraſſe eſt deſtinée à ſoutenir des aludels de terre, d'un demi-pied de diamètre ſur deux de longueur ; l'une des extrémités de ces aludels eſt toujours d'un moindre diamètre que l'autre, parce qu'elles ſont deſtinées à ſe recevoir, pour former une chaîne non interrompue.

On chauffe la mine pendant trois jours ; l'acide ſulfureux circule dans les aludels, ſe rend dans le petit bâtiment pratiqué à l'une des extrémités de la terraſſe, & une partie de cet acide s'échappe par les cheminées qui y ſont pratiquées ; on laiſſe refroidir le fourneau pendant trois autres jours, après leſquels on délute les aludels, puis on va verſer le mercure dans une chambre carrée, dont les côtés qui

ſont en talus, vont aboutir à un petit puits placé au milieu de la chambre. C'eſt en coulant des extrémités de cette chambre juſqu'à ce puits, que le mercure ſe ſépare du noir mercuriel qui eſt à ſa ſurface.

La quantité de mercure qu'on retire d'un fourneau durant une diſtillation, eſt au moins de vingt-cinq quintaux, & quelquefois de ſoixante.

On conſerve le mercure dans des poches de peau de mouton, ſuſpendues ſur des vaiſſeaux de terre, juſqu'à ce qu'on l'envoye au Mexique.

M. Bowles dit qu'il y a à Almaden douze fourneaux qui portent les noms des douze Apôtres; qu'il y en a toujours quatre pleins & allumés; il ajoute que chaque fourneau contient deux cents quintaux de minéral.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Mercure vierge ou *natif*, *Mercure coulant.*

Il ne diffère point du mercure révivifié du cinabre; ce mercure natif ſe trouve, ſoit avec le cinabre même, ſoit avec de l'argile, du ſchiſte, & ſouvent avec des pyrites martiales.

Pour extraire le mercure des terres où il eſt

contenu, il ſuffit de les diſtiller dans une cornue de fer, de grès ou de verre.

On trouve du mercure vierge dans les amalgames naturels.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mercure minéraliſé par le ſoufre, Cinabre.

Cette mine de mercure ſulfureuſe, eſt d'un rouge plus ou moins ſombre, on la trouve en criſtaux tranſparens, ou en maſſes ſolides, ou en poudre d'un rouge vif.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Cinabre tranſparent d'une couleur rouge, ſemblable à celle du rubis.

Il criſtalliſe en priſmes triangulaires, très-courts, terminés par deux pyramides triangulaires tronquées : on en trouve à Moërſchfeld, dans le Palatinat, ainſi qu'à Muſchel-Landsberg, dans le Duché des Deux-Ponts, dont les criſtaux ſont accompagnés de mercure coulant & d'aſphalte d'un noir luiſant, entre deux liſières de quartz mêlées de cinabre.

Outre cette variété, M. de Romé de l'Iſle, dans ſa *Deſcription des minéraux*, en cite une

dont les deux pyramides triangulaires tronquées ſont jointes baſe à baſe ſans priſme intermédiaire.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Cinabre ſolide.

Il eſt quelquefois compoſé de feuilles opaques & très-rouges ; mais plus ordinairement il eſt en maſſes ſolides couleur de brique.

Le cinabre de Hongrie renferme quelquefois de l'or natif : cette mine de mercure ſulfureuſe ſe trouve ſouvent mêlée avec la pyrite martiale ou cuivreuſe.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cinabre en poudre d'un rouge-vif.

Celui-ci qu'on nomme auſſi *fleurs de cinabre*, eſt velouté, & quelquefois ſtrié ; on le trouve dans les cavités d'une eſpèce d'hématite brune.

Le cinabre ſe trouve ſouvent mêlé avec différentes terres ; telle eſt la mine de mercure argileuſe & martiale de Wolfstein, dans le Palatinat, qui eſt graſſe au toucher, & qui ſe diviſe aiſément dans l'eau, à cauſe de l'argile qu'elle contient.

Pour déterminer la quantité de mercure qu'on pouvoit retirer de cette mine, j'en ai diſtillé deux parties avec une de limaille de fer : il s'eſt dégagé du foie de ſoufre volatil, & enſuite du mercure, dont la ſurface a noirci & paſſé à l'état d'*éthiops (x)*, quoiqu'il y eût beaucoup d'eau dans le récipient. Le cinabre argileux de Wolfstein m'a produit, par ce moyen, cinquante-deux livres de mercure par quintal. Ayant employé une partie de chaux éteinte, contre deux parties de cette même mine de mercure, je n'ai retiré par la diſtillation que quarante-ſix livres de mercure ; le réſidu étoit noir, & contenoit du foie de ſoufre terreux, avec du fer attirable par l'aimant.

Le mercure que j'obtins par cette opération, étoit couvert d'une pellicule d'*éthiops*, dont je dégageai le mercure en le lavant & le paſſant à travers un linge.

Le foie de ſoufre terreux ſe forme durant la décompoſition du cinabre, par la combinaiſon du ſoufre que cette mine contient, avec

---

(x) Cette altération du mercure eſt produite par le foie de ſoufre volatil, qui ſe dégage durant la révivification du mercure.

la terre calcaire dont on s'eſt ſervi pour en dégager le mercure.

Un phénomène qui m'a paru intéreſſant dans cette opération, c'eſt la réduction de la terre martiale que contenoit le cinabre argileux; en effet, ce métal étoit dans la mine à l'état d'ochre rouge, & après ſa diſtillation avec la chaux, il a été réduit en fer attirable.

Pour déterminer la quantité de fer contenue dans la mine de mercure argileuſe de Wolfstein, j'ai calciné de cette mine dans un teſt; elle y a diminué d'un peu plus de la moitié de ſon poids : le mercure & le ſoufre ſe ſont diſſipés par cette torréfaction : ayant enſuite fondu le réſidu dans un creuſet braſqué avec deux parties de flux vitreux, j'en ai retiré trente-deux livres de fer ductile par quintal de mine.

Il réſulte de ces eſſais, que la mine de cinabre argileuſe & martiale de Wolfstein dont je me ſuis ſervi, contenoit par quintal,

Mercure.....	52 livres.
Soufre.....	5.
Fer.....	32.
Argile.....	11.
TOTAL.....	100.

Le cinabre pur ne peut ſe décompoſer ſans intermede dans les vaiſſeaux fermés, il ne fait

que s'y ſublimer ; les expériences dont je viens de rendre compte font voir que dans les eſſais il faut préférer la limaille de fer à la chaux éteinte, pour opérer la décompoſition du cinabre.

On peut aiſément reconnoître ſi une mine contient du mercure, en la réduiſant en poudre, & en la mêlant avec deux parties de limaille de fer ; après avoir mis ce mélange ſur une brique rougie au feu, on le couvre avec un verre ; le mercure ſe ſublime auſſitôt, s'attache aux parois du verre & les obſcurcit : on peut ſéparer une partie du ſoufre du cinabre, en diſtillant *(y)* cette mine avec deux parties d'acide vitriolique ; il paſſe d'abord de l'acide ſulfureux, puis du ſoufre citrin & de l'huile de vitriol ſulfureuſe : on trouve dans la cornue un réſidu blanc qui eſt un vitriol de mercure calciné, lequel devient jaune auſſitôt qu'on l'a lavé dans de l'eau.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Mercure cornée volatile (z).

Cette mine dans laquelle le mercure eſt

(y) Pendant cette diſtillation, une partie du ſoufre eſt décompoſée par l'acide vitriolique.

(z) Si j'appelle cette mine *volatile*, c'eſt qu'étant expoſée

minéraliſé par l'acide marin, eſt en rapport avec la combinaiſon artificielle connue ſous le nom de *mercure doux*, ce qui lui a fait auſſi donner par quelques-uns le nom de *mercure doux natif.*

Cette mine de mercure cornée *(a)*, a d'ordinaire pour gangue une mine de fer terreuſe, dans les cavités de laquelle elle eſt preſque toujours criſtalliſée : ces criſtaux varient par leur forme & leur couleur ; il y en a de blancs, de gris, de verdâtres, de tranſparens & d'opaques ; leur forme eſt comme dans le mercure doux artificiel, un priſme à quatre pans terminé par des pyramides tétrahèdres entières ou tronquées.

Ayant diſtillé, dans une cornue de verre lutée, de cette mine de mercure cornée griſe & criſtalliſée, elle s'eſt ſublimée dans le col de la retorte ; après avoir détaché ce ſublimé, j'ai reconnu qu'il étoit inſipide, inſoluble, & qu'il avoit du rapport avec le mercure doux ; j'en

---

au feu ſans intermède, elle s'y ſublime ſans ſe décompoſer, en quoi elle diffère de l'eſpèce ſuivante, dont le mercure ſe dégage au moindre degré de chaleur.

(a) Je tiens de M. Woulf, de la Société royale de Londres, le premier échantillon de cette mine, trouvée à Muſchel-Landsberg, dans le Duché des Deux-Ponts.

mis ſix grains dans un morceau de biſcuit, que je fis manger à un petit chien, & il n'en fut point incommodé.

Pour déterminer la quantité de métal que contenoit la mine de mercure cornée griſe, j'en ai diſtillé une partie, avec trois parties de flux noir, dans une cornue de verre lutée, au fourneau de reverbère ; le mercure s'eſt dégagé ſous ſa forme métallique, & j'ai reconnu, après l'avoir peſé, qu'il ſe trouvoit dans cette mine dans la proportion de quatre-vingt-ſix livres par quintal ; il ne faut par conſéquent que quatorze livres d'acide marin pour minéraliſer une pareille quantité de mercure.

Le réſidu de cette diſtillation ayant été diſſous, filtré & évaporé, a donné du ſel fébrifuge de Silvius.

Le mercure doux, traité de la même manière, a produit des réſultats ſemblables.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Mercure cornée brune.

Cette mine ſe trouve en maſſes irrégulières, peſantes & ſolides ; elle diffère de la précédente en ce qu'elle contient, outre l'acide marin & le mercure, une matière graſſe, qui lors de la

distillation, se combinant avec l'acide, le rend volatil & le dégage du mercure qui passe dans le récipient sous forme métallique.

La mine de mercure cornée brune de Carinthie, contient quelquefois un peu de fer & de terre calcaire; quoique le mercure n'y soit point apparent, la seule chaleur de la main suffit pour en faire sortir des globules qui suintent de divers points de la surface, & rentrent dans l'intérieur du morceau, à mesure qu'il reprend la température de l'atmosphère.

Ayant distillé une once de cette mine dans une cornue de verre lutée au fourneau de reverbère; j'en ai retiré sept gros de mercure coulant, & je n'ai trouvé au fond de la cornue que trois grains d'un résidu brun, qui contenoit de la terre calcaire colorée par du fer.

Une pareille quantité de cette mine mise à distiller dans une cornue à laquelle j'avois adapté pour récipient des balons enfilés, dont le premier contenoit de l'eau pour recevoir le mercure, & le second de l'huile de tartre par défaillance, j'ai trouvé aux parois intérieures de ce dernier des cristaux cubiques & parallélipipèdes qui décrépitoient sur les charbons ardens.

Arſenic.

L'arſenic eſt un demi-métal gris & brillant, qui noircit très-promptement à l'air. On le trouve aſſez fréquemment pur & natif, ou à l'état de régule ; mais ſouvent il eſt combiné avec des ſubſtances métalliques, & pour lors ſa couleur eſt d'un gris plus blanc, & ne change pas ſenſiblement à l'air.

Si l'on expoſe du régule d'arſenic à un feu propre à le faire rougir, il produit une flamme bleuâtre, & ſe diſſipe ſous la forme d'une fumée blanche & épaiſſe *(b)*, qui répand une forte odeur d'ail ; cette fumée étant condenſée, offre une poudre blanche, peſante, inſipide, inodore, ſoluble dans l'eau, qu'on nomme communément *arſenic ;* cette chaux étant expoſée de nouveau à l'action du feu, brûle ſans produire de flamme, répand une odeur d'ail, & ſi on la reçoit dans des vaiſſeaux faits exprès, on trouve qu'elle n'a pas ſenſiblement perdu de ſon poids.

(b) L'arſenic eſt de toutes les ſubſtances métalliques la plus volatile, & celle qui ſe réduit le plus promptement en chaux ; quoique les vapeurs arſenicales ſoient fort dangereuſes, les fondeurs craignent beaucoup plus celles du plomb.

J'ai

J'ai ſublimé douze fois une quantité donnée de chaux d'arſenic, & je ne me ſuis point aperçu qu'elle eût éprouvé de l'altération ; on trouve ſouvent, par ce procédé, dans le col de la cornue, des criſtaux triangulaires de verre d'arſenic blanc & tranſparent.

Pour obtenir du verre d'arſenic en maſſes brillantes & tranſparentes, il faut faire fondre la chaux de ce demi-métal dans un tuyau de fer exactement fermé par ſes extrémités : le tuyau étant refroidi, le verre d'arſenic s'en détache ſous la forme d'une maſſe tranſparente d'un blanc jaunâtre, qui expoſée à l'air libre, en attire l'humidité, & y devient opaque ou d'un blanc mat par l'efflorescence.

La chaux & le verre d'arſenic ſont ſolubles dans l'eau *(b)* & dans les corps gras, tandis que le régule de ce demi-métal n'y éprouve aucune altération. J'ai reconnu que l'arſenic étoit moins dangereux lorſqu'il eſt à l'état de régule, que dans l'état de verre ou de chaux. J'ai fait prendre à un chat demi-once de régule d'arſenic en quatre jours ; l'animal maigrit pendant quel-

(b) L'arſenic ſe diſſout dans environ quinze parties d'eau bouillante, cette diſſolution donne, par le refroidiſſement, des criſtaux triangulaires jaunâtres.

que temps, & reprit après ſon embonpoint, tandis qu'un autre chat, auquel j'avois fait prendre un gros de chaux d'arſenic en deux jours, mourut le troiſième.

La chaux d'arſenic, quoique blanche, contient ſouvent des ſubſtances métalliques qu'elle a volatiliſées, comme l'expérience ſuivante nous l'apprend.

Ayant diſtillé de la chaux d'arſenic avec trois parties d'huile de vitriol, il paſſa d'abord de l'acide ſulfureux, puis de l'huile de vitriol, & il ſe ſublima de l'arſenic blanc ; le réſidu de la diſtillation étoit bleu & tranſparent; je reconnus après l'avoir caſſé, que pluſieurs de ſes fragmens repréſentoient des pyramides à ſix pans ; ce réſidu, expoſé à l'air, de tranſparent & bleu qu'il étoit, devint opaque & lilas ; c'étoit du vitriol d'arſenic mêlé d'un peu de cobalt; une partie de ce réſidu, expoſée au feu pendant une demi-heure, ne répandit point d'odeur d'ail, & ne me parut point avoir ſenſiblement perdu de ſon poids ; la maſſe qui reſtoit au fond du creuſet, étoit vitreuſe, verdâtre & cellulaire.

Ayant auſſi diſtillé dans une cornue de verre au fourneau de réverbère, parties égales de chaux d'arſenic & de ſel ammoniac, il a paſſé

quelques gouttes d'alkali volatil & un peu de beurre d'arſenic ; il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac & de l'arſenic ; ce qui reſtoit dans la cornue étoit verdâtre, mais expoſé à l'air, eſt devenu brun : une partie de ce réſidu, fondue avec du borax, a pris une belle couleur bleue.

La chaux & le verre d'arſenic, quoiqu'inſipides, ſont des poiſons corroſifs, lents & des plus violens ; appliqués ſur les plaies, ils agiſſent comme eſcarotiques : mais l'arſenic reſorbé par cette voie dans la maſſe du ſang, étant capable d'occaſionner les déſordres les plus cruels, & la mort même, il ſeroit à propos qu'on proſcrivît ſon uſage extérieur, même de la Médecine vétérinaire : il a néanmoins été un temps où ce poiſon terrible & délétère, a été employé comme fébrifuge ; le vinaigre pris en boiſſon avec de l'eau & en lavement, paroît être un antidote de l'arſenic, préférable aux émulſions.

Pour reporter la chaux d'arſenic à l'état métallique ; je diſtille, dans une cornue de verre, un mélange compoſé d'une partie de cette chaux, & de deux parties de charbon en poudre : l'arſenic, en ſe ſublimant ſous forme métallique, s'attache aux parois du col

de la cornue, y fond & s'y criſtalliſe ; lorſqu'on caſſe la cornue pour en retirer ce régule, l'on trouve que la partie qui adhéroit au verre, eſt blanche & brillante comme de l'argent ; mais elle ſe ternit & noircit preſque auſſitôt qu'elle a le contact de l'air.

On vend dans le commerce, ſous le nom impropre de *cobalt*, du régule d'arſenic en maſſes poreuſes, compoſées de lames triangulaires, hexagones & rhomboïdales.

La chaux d'arſenic eſt propre à décompoſer le nitre, & l'acide nitreux qu'on obtient par ce moyen, eſt très-concentré ; pour le coërcer, on eſt obligé de mettre de l'eau dans les récipiens : cette eau prend une couleur bleue *(c)*, & il s'en dégage des vapeurs jaunes ; le réſidu de la diſtillation de parties égales de nitre & de chaux d'arſenic eſt blanc & demi-tranſparent ; c'eſt un ſel formé par l'alkali fixe du nitre & la chaux d'arſenic ; il ſe diſſout dans quatre ou cinq parties d'eau, & cette diſſolution donne par le refroidiſſement, des criſtaux blancs & tranſparens, en priſmes tétrahèdres, terminés par des pyramides à quatre pans.

(c) Le ſeul mélange de l'acide nitreux fumant, avec l'eau, ſuffit pour produire cette couleur.

Les acides n'ont point d'action ſur ce ſel neutre arſenical ; mais ſi on l'expoſe au feu dans un creuſet, l'arſenic ſe diſſipe en vapeurs.

De toutes les ſubſtances métalliques, l'arſenic eſt la ſeule qui répande une odeur d'ail, lorſqu'on l'expoſe au feu ; ce qui le fait aiſément reconnoître. Il y a des pays où l'on a ſoin de mêler de la chaux d'arſenic avec les grains qu'on doit ſemer, parce qu'on croit ce moyen propre à les défendre des inſectes, mais comme la chaux d'arſenic eſt inſipide, il eſt ordonné par les loix, de n'en vendre qu'après l'avoir mêlée avec de l'alun.

Les teinturiers font entrer de la chaux d'arſenic dans leur brevet pour la teinture en noir ; cette même chaux d'arſenic eſt en uſage dans quelques verreries, pour purifier le verre.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Arſenic vierge, ou *Régule d'arſenic natif.*

L'arſenic natif, lequel ne diffère en rien du régule d'arſenic artificiel, ſe trouve dans la terre ſous différentes formes ; tantôt il eſt en feuillets ou en écailles, qui n'ont que très-peu de cohérence entre elles ; tantôt il eſt

ſolide & compacte, ſans apparence de forme régulière, quoique ſouvent mamelonnée : il eſt dans ſa fracture récente, brillant comme l'acier; mais il ſe ternit bientôt à l'air, & y prend une couleur noire; il n'eſt point aſſez dur pour faire feu avec le briquet, & on le reconnoît facilement à la fumée qu'il répand, & à ſon odeur d'ail lorſqu'on en met ſur des charbons ardens.

On donne au régule d'arſenic ſolide, le nom d'*arſenic teſtacé*, lorſqu'il eſt formé de couches concentriques, à peu-près comme celles qui compoſent un oignon.

Le régule d'arſenic natif, eſt pour l'ordinaire pur & ſans mélange; alors quand on le diſtille dans une cornue au fourneau de reverbère, il ſe ſublime en entier ſans laiſſer de réſidu; mais s'il contient du fer & du cobalt, ces ſubſtances métalliques reſtent au fond de la cornue.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Pyrite arſenicale cubique, Miſpickel, Mundic.

Cette mine d'arſenic qu'on nomme auſſi *pyrite blanche*, ne s'altère pas ſenſiblement à l'air, & rend beaucoup d'étincelles lorſqu'on

la frappe avec le briquet : ſa couleur eſt à peu-près ſemblable à celle de l'étain ; ſa forme eſt pour l'ordinaire en cubes rhombéaux ou rhomboïdaux, qui, preſque toujours, ſont groupés. J'en ai vu de criſtalliſée en priſmes tétrahèdres, terminés par des pyramides dihèdres.

On trouve auſſi la pyrite arſenicale en maſſes irrégulières, mais quelle que ſoit la forme de ce minéral, il eſt ordinairement compoſé de régule d'arſenic, de fer & de ſoufre.

Celles dont j'ai fait l'eſſai, contenoient par quintal,

Arſenic.....	55 livres.
Soufre.....	15.
Fer.....	30.
TOTAL...	100.

TROISIÈME ESPÈCE.

Pyrite arſenicale à facettes hexagones, brillantes & ſpéculaires, d'Allemont en Dauphiné.

Cette mine d'arſenic, plus blanche & plus brillante que la précédente, en diffère d'ailleurs, en ce qu'elle ne contient point de ſoufre, & en ce qu'on y trouve du cobalt & du biſmuth.

Elle ſe fond auſſi promptement au feu que du plomb, & reſſemble alors à de l'argent en fuſion : il en ſort par exploſions ſucceſſives une fumée blanche arſenicale, & ce qui reſte ſur le teſt, après une longue torréfaction, eſt une maſſe brunâtre, ſouple, molle, tenace comme de la cire ; mais qui en ſe refroidiſſant prend de la ſolidité, & n'eſt plus qu'une maſſe vitreuſe, brune & fragile. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 102.*

Ayant réduit avec du flux noir ce réſidu, j'en ai obtenu un régule gris peu ductile ; les ſcories étoient jaunes & opaques ; ce régule un peu attirable à l'aimant, ayant été coupellé, a bien paſſé, & n'a laiſſé ſur la coupelle qu'un cercle brunâtre & de relief.

Par les derniers eſſais que j'ai faits de ce minéral d'Allemont, j'ai trouvé qu'il contenoit par quintal :

Arſenic	69 livres.
Fer	20.
Cobalt	5.
Biſmuth	6.
TOTAL	100.

La pyrite arſenicale de Guadalcanal en Eſpagne, outre le fer & le cobalt, contient

depuis huit jusqu'à seize marcs d'argent par quintal.

Celle de Nagyag en Transylvanie, contient de l'arsenic, du fer & de l'or.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Chaux blanche d'arsenic native.

On rencontre cet arsenic en chaux, sous la forme d'une efflorescence blanche à la surface & dans les cavités de certaines mines, ainsi que l'a remarqué M. Romé de l'Isle, dans sa *Description des Minéraux, page 272.* « Peut-être, ajoute-t-il, cette chaux provient-elle « souvent de la décomposition des mines d'ar- « gent rouges lorsquelles passent à l'état de « mine d'argent vitreuse. » Ce qui me paroît en effet très-vraisemblable.

On trouve de la chaux blanche d'arsenic sur la mine d'or arsenicale de Nagyag en Transylvanie.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Verre d'arsenic natif.

On le rencontre en cristaux blancs, transparens & triangulaires dans quelques éruptions

de volcans, & dans des mines de cobalt griſes; ce verre d'arſenic ne s'altère point à l'air, comme celui qu'on prépare artificiellement.

SIXIÈME ESPÈCE.

Verre d'arſenic combiné avec le Soufre; Orpin, Orpiment, Réalgar.

L'orpiment ſe trouve en maſſes lamelleuſes, d'un beau jaune luiſant tirant ſur la couleur de l'or; les feuillets opaques & quelquefois tranſparens, dont il eſt compoſé, ont été pris par quelques-uns, pour du mica; mais l'orpin quand il eſt pur, ne contient exactement que du ſoufre & de l'arſenic, & ſi on le diſtille dans une cornue, il ſe ſublime en entier ſans laiſſer de réſidu : quelquefois néanmoins on le trouve mêlé avec différentes terres qui altèrent ſa couleur jaune, auſſi en voit-on d'un jaune verdâtre, & d'autre qui tire ſur le griſâtre.

On rencontre ſouvent dans les morceaux d'orpiment, des criſtaux de réalgar du plus beau rouge; le réalgar, comme l'on ſait, ne diffère de l'orpiment, qu'en ce que l'arſenic y eſt combiné avec une plus grande quantité de ſoufre *(d)*.

(d) Dix parties de chaux d'arſenic étant ſublimées avec

Il y a du réalgar opaque, & d'autre qui eſt tranſparent; on en trouve des maſſes informes ou criſtalliſées dans les bouches de certains volcans *(e)*; celui qu'on rencontre à la Solfatare, dépoſé ſur du ſel ammoniac, eſt en petits criſtaux rouges comme des rubis, formés d'un priſme hexahèdre comprimé, terminé par deux pyramides dihèdres, dont les plans ſont pentagones.

Ces criſtaux ſont connus ſous le nom de *rubine d'arſenic.*

Les Chinois font des pagodes & des vaſes avec le réalgar opaque.

L'orpin & le réalgar ſont employés dans la peinture; mais s'ils ſont moins dangereux que l'arſenic, ils ne ſont guère moins à craindre.

Cobalt.

M. Brandt a le premier fait connoître en

---

une partie de ſoufre, forment l'*orpiment*, tandis qu'il faut ſublimer dix parties de chaux d'arſenic, avec deux parties de ſoufre pour avoir le réalgar.

(e) J'ai une ſublimation arſenicale de l'Etna, qui renferme ce demi-métal dans trois états différens; une partie eſt criſtalliſée en octaëdres, dont les uns noirs & opaques, ſont à l'état métallique, tandis que les autres blancs & tranſparens, ſont à l'état ſalin ou de verre d'arſenic; le reſte eſt ſous forme de réalgar tranſparent & criſtalliſé.

1735, que la terre qui avoit la propriété de colorer le verre en bleu, étoit la chaux d'un demi-métal particulier, & non le produit de diverſes ſubſtances métalliques & arſenicales ; auxquelles on avoit juſqu'alors indiſtinctement donné le nom de *cobalt*. Pluſieurs Minéralogiſtes ont encore avancé depuis, que c'étoit un mélange de différentes ſubſtances métalliques *(f)*. Henckel croyoit que le cobalt tiroit en partie ſon origine d'une terre métallique de nature cuivreuſe ; mais dont on ne pouvoit tirer de régule *(g)*. On connoît aujourd'hui le régule de cobalt, c'eſt un demi-métal d'un gris cendré, compacte & fragile, lequel ſe fond difficilement, n'eſt point volatil, réſiſte à la coupelle, & ne s'amalgame point avec le mercure.

La chaux de cobalt eſt rougeâtre ; mais fondue avec du verre blanc, elle lui donne une belle couleur bleue ; il n'y a que la chaux

---

(f) Juſti negat cobaltum eſſe proprium metallum ſed arſenicè ſpeciem ; vitrum cæruleum a ferro ortum judicat ; regulum a ferro, cupro, plumbo, wiſmutho, arſenico, productum credit. Linn. Syſt. Nat. edit. XII, pag. 129.

(g) Voyez ſa Pyritologie, *page 200* de la Traduction Françoiſe.

de ce demi-métal qui ait la propriété de colorer ainſi le verre.

Les expériences que j'ai faites ſur le cobalt, m'ont mis à portée de connoître qu'il ſe trouvoit rarement pur dans ſes mines ; qu'il y étoit ſouvent mêlé avec le fer, l'argent, le cuivre, le biſmuth & le zinc. Le biſmuth & l'argent ſe ſéparent ordinairement du cobalt, durant ſa réduction ; ſelon la peſanteur ſpécifique de ces ſubſtances métalliques, elles ſe trouvent placées, ſoit à côté, ſoit au-deſſous du culot de cobalt ; ſi le biſmuth s'y rencontre, il occupe, après la réduction, le fond du creuſet immédiatement ſous le cobalt : mais ſi c'eſt l'argent, le culot de ce demi-métal ſe trouve être à côté de celui du cobalt ; d'où l'on voit que la peſanteur ſpécifique de ces deux ſubſtances métalliques eſt à peu-près égale.

Le fer reſte ſi fortement uni avec le cobalt, qu'on ne peut l'en ſéparer que par des ſublimations réitérées avec le ſel ammoniac, ainſi que je l'ai fait connoître dans mes *Mémoires de Chimie, page 105 & ſuivantes.*

Les mines de cobalt varient par leurs couleurs, ſuivant la nature des minéraliſateurs qui s'y rencontrent : c'eſt tantôt l'arſenic ou le

ſoufre, tantôt l'acide marin ou l'acide vitriolique qui minéraliſent ce demi-métal.

Lorſque le cobalt eſt minéraliſé par l'arſenic, ſa couleur eſt d'un gris blanchâtre, & il n'effleurit preſque point à l'air; lorſqu'il eſt minéraliſé par le ſoufre, ſa couleur eſt griſâtre, & ſon efflorescence eſt d'un rouge pâle, ou de la couleur des fleurs de pêcher; cette couleur eſt dûe, ſoit à l'acide vitriolique, ſoit à l'acide marin combinés avec le cobalt; celle qui réſulte de la combinaiſon de ce demi-métal avec l'acide vitriolique, ne change point au feu *(h)*; tandis que celle qui réſulte de ſa combinaiſon avec l'acide marin, devient verte au même degré de feu. Il n'y a rien d'auſſi varié que les couleurs que l'acide marin communique au cobalt; le vert, le noir, le pourpre & le violet ou lilas, ſont celles qu'on y remarque d'ordinaire. J'ai reconnu par une ſuite d'expériences comparées, que les différentes couleurs de cette combinaiſon ſaline dépendoient de la concentration de l'acide; ce ſel métallique eſt de couleur verte, ſi l'acide eſt très-concentré; il eſt noir, lorſque l'acide eſt moins concentré:

(h) C'eſt-à-dire, à un degré de chaleur propre à faire paroître verte l'encre de cobalt.

il eſt enfin violet ou lilas, ſi l'acide eſt étendu d'une plus grande quantité d'eau.

Pour ſéparer des mines de cobalt, l'arſenic qui s'y rencontre, on les calcine dans un fourneau qui a pour cheminée une galerie horizontale faite en bois, & à laquelle on donne depuis cent pieds, juſqu'à cent toiſes de longueur; ſa hauteur eſt de cinq ou ſix pieds, & ſa largeur d'environ trois pieds; malgré la longueur de ce canal, il ſort encore beaucoup de fumée blanche & arſenicale par la petite cheminée perpendiculaire qui termine la galerie; le cobalt calciné reſte ſur le ſol du fourneau, on le mêle avec des caillous pulvériſés, ou avec du ſablon lavé, & on le vend ainſi dans le commerce ſous le nom de *ſaffre (i)*. Si ce mélange a été fondu avec de l'alkali fixe, on obtient un émail bleu qu'on vend ſous les noms de *ſmalth*, d'*azur à poudrer*, de *bleu d'émail*. C'eſt improprement qu'on lui a donné les noms d'*azur du premier*, *du ſecond*, *du troiſième feu*, *&c.* Puiſque la diviſion de cet émail n'eſt pas dûe au feu, mais au moulin dont on ſe

(i) *Saffre*, du mot Italien *zaffiro*, qui ſignifie *ſaphir*, parce que la chaux de cobalt étant fondue avec du verre blanc, lui communique une couleur bleue ſemblable à celle du ſaphir.

ſert pour le pulvériſer ; pour l'obtenir en poudre impalpable ont le met dans des tonneaux remplis d'eau, qu'on agite avec des eſpèces de mouſſoirs ; les parties de l'émail reſtent plus ou moins ſuſpendues, ſelon l'état de diviſion où elles ſe trouvent, & comme on a eu ſoin de mettre au tonneau des robinets placés à différentes hauteurs pour ſoutirer l'eau chargée de ces molécules d'émail, il en réſulte que, ſuivant l'agitation donnée à l'eau, & le temps qu'on l'a laiſſé repoſer, l'émail du premier robinet, c'eſt-à-dire, du robinet ſupérieur, eſt plus diviſé *(k)* que celui du ſecond, celui-ci plus que le troiſième, &c.

L'intenſité de la couleur de l'émail bleu pulvériſé, eſt relative à la groſſeur de ſes molécules ; celles qui ſont les plus fines ſemblent moins colorées, ce qui vient de ce qu'elles abſorbent les rayons de la lumière, tandis que le même émail, moins diviſé, paroît d'un bleu plus foncé, parce qu'il réfléchit la lumière au lieu de l'abſorber.

Lorſqu'on prépare en grand le ſmalth, on trouve au fond des pots ou creuſets, une portion

---

(k) C'eſt celui qu'on déſigne ſous le nom d'*azur du premier feu*, &c.

de

de régule métallique qui ne s'eſt point vitrifiée, & à laquelle on a donné le nom de *ſpeiſſ (l)*; ce n'eſt ſouvent que du régule de cobalt pur; quelquefois il contient du cuivre, de l'argent & du fer; quelquefois auſſi du biſmuth.

On peut réduire la chaux de cobalt en la fondant à travers la poudre de charbon, mais on obtient un culot mieux formé lorſqu'on fond cette chaux avec trois parties de verre blanc fuſible *(m)*, dans lequel on a mis douze grains de poudre de charbon par quintal fictif de chaux de cobalt; j'ai reconnu qu'en employant du flux noir pour opérer cette réduction, on retiroit beaucoup moins de régule de cobalt. Le mot *kobolt* ſignifie proprement chez les Allemands, un *eſprit follet*, un être nuiſible & malfaiſant, que la ſimplicité des Mineurs accuſe de tourmenter les ouvriers dans leurs ſouterreins; cependant comme la ſubſtance métallique, que

---

(l) Ce mot, qui, en Allemand, ſignifie *maſſe*, *portion*, n'équivaudroit-il pas à *metallum ſpurium*, métal dont on ne connoît pas l'origine? En effet, les Fondeurs allemands ont appliqué ce nom à divers mélanges métalliques. *Voy. Henckel, Pyritologie, page 242 de la Traduction Françoiſe.*

(m) Je nomme *verre fuſible*, du verre blanc qui ne contient point de plomb, & auquel j'ajoute un neuvième de verre de borax.

nous nommons aujourd'hui *cobalt*, n'eſt nullement dangereuſe *(n)* à l'état de régule, lorſqu'elle ne contient, ni cuivre, ni biſmuth; on pourroit croire que c'eſt à la qualité malfaiſante de l'arſenic, qui preſque toujours accompagne les mines de cobalt, que ce dernier doit ſon nom; mais dans le vrai, ce nom vient de l'eſpèce d'obſtination avec laquelle cette ſubſtance métallique ſembloit ſe ſouſtraire à tous les efforts que l'on faiſoit alors pour en obtenir le régule.

Il y a très-peu de mines de cobalt qui ſoient exemptes de fer : comme la plus grande partie de ce métal ſe trouve dans le régule qu'on obtient par la réduction de la mine de cobalt, j'ai reconnu que, pour l'en ſéparer, le moyen le plus ſûr étoit de diſtiller le régule de cobalt avec deux parties de ſel ammoniac, & de réitérer les diſtillations avec du ſel ammoniac, juſqu'à ce que ce ſel eût commencé à prendre, dans ſa ſublimation, une teinte d'un vert clair, couleur qui eſt ici dûe à une petite portion

(n) J'ai fait prendre à des chiens de la fleur de cobalt & du régule de ce demi-métal, ſans qu'ils m'aient paru en être incommodés, quoiqu'ils en euſſent avalé une vingtaine de grains à la fois.

de cobalt combiné avec l'acide marin du ſel ammoniac.

Le ſel ammoniac des premières ſublimations eſt jaune, & doit ſa couleur à du fer ; il ſe ſublime auſſi quelquefois du biſmuth ſous forme de criſtaux blancs feuilletés déliqueſcens, qui ſont un *beurre de biſmuth*, c'eſt-à-dire, de l'acide marin concentré combiné avec le biſmuth ; il faut ſouvent cinq ou ſix ſublimations avec le ſel ammoniac, pour enlever au cobalt tout le fer & le biſmuth qu'il contient, & alors on trouve au fond de la cornue le cobalt uni à l'acide marin ſous la forme d'une maſſe noirâtre & chatoyante, qui devient violette à l'air & enſuite lilas.

Toutes les expériences dont je vais rendre compte, ont été faites avec du régule de cobalt dépouillé de fer par pluſieurs ſublimations avec le ſel ammoniac ; s'il ſe trouve donc quelques différences entre mes expériences & celles de M. Beaumé ſur la même ſubſtance, elles ne viennent ſans doute que du différent degré de pureté du régule de cobalt ſur lequel nous avons opéré.

Le régule de cobalt eſt ſoluble dans tous les acides minéraux avec leſquels il forme des ſels

neutres qui diffèrent à raiſon de l'acide qu'on a employé pour ſa diſſolution.

Le vitriol de cobalt ſe fait en diſtillant du régule de ce demi-métal avec quatre parties d'huile de vitriol ; l'acide vitriolique qui paſſe dans le récipient eſt ſulfureux : il reſte au fond de la cornue une maſſe couleur de roſe, qui, après avoir été expoſée quelque temps à l'air, prend une couleur verdâtre mêlée de lilas ; ayant diſſous ce vitriol de cobalt dans de l'eau diſtillée, cette diſſolution a pris une couleur rougeâtre ; après avoir été rapprochée, elle eſt devenu du plus beau bleu ; elle m'a fourni, par l'évaporation inſenſible, de gros criſtaux rougeâtres de vitriol de cobalt en priſmes tétrahèdres rhomboïdaux, terminés par un ſommet dihèdre à plans rhombéaux ; ces criſtaux perdent leur demi-tranſparence à l'air où ils effleuriſſent, & prennent une couleur lilas-pâle.

L'eau-mère de ces criſtaux de vitriol eſt d'un bleu foncé.

L'acide nitreux diſſout le régule de cobalt avec une efferveſcence prodigieuſe, durant laquelle il ſe dégage beaucoup de vapeurs rutilantes ; cette diſſolution donne par l'évaporation un nitre de cobalt rougeâtre & très-déliqueſcent.

Ayant mis du tartre lumineux *(o)* dans une diſſolution de nitre cobaltique, elle eſt devenue du plus beau bleu, & a produit des criſtaux de même couleur qui n'étoient point déliqueſcens, cette couleur mérite d'autant plus d'être remarquée, qu'ici comme dans le verre bleu, elle paroît être le réſultat de la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec la terre métallique du cobalt.

Il faut que l'acide marin ſoit très-concentré pour qu'il puiſſe porter ſon action ſur le cobalt; on y parvient aiſément en diſtillant deux parties de ſel ammoniac, avec une de régule de cobalt, car alors l'alkali volatil ſe dégage, & l'on trouve au fond de la cornue une maſſe compoſée de l'acide marin du ſel ammoniac combiné avec le cobalt *(p)*; l'alkali volatil qui s'eſt dégagé dans cette diſtillation, ne fait point effervescence avec les acides.

(o) Je déſigne ſous ce nom un ſel formé par la combinaiſon de l'acide de la matière lumineuſe du phoſphore avec l'alkali fixe.

(p) Si l'on diſtille une partie de ce réſidu noir avec deux parties d'huile de vitriol, l'acide marin ſe ſépare du cobalt : la maſſe couleur de roſe qui reſte au fond de la cornue, eſt un vitriol de cobalt calciné, dont la diſſolution produit les mêmes criſtaux que le vitriol de cobalt, dont j'ai parlé ci-deſſus.

La maſſe ſaline noire ſe diſſout aiſément dans l'eau, & lui donne une couleur pourpre; ſi l'on rapproche cette diſſolution, elle paroît bleue, & produit, par l'évaporation inſenſible, des criſtaux déliqueſcens, dont la couleur eſt celle du rubis, & la forme, un priſme tétrahèdre rhomboïdal, terminé par une pyramide dihèdre à plans rhombéaux.

L'eau régale diſſout avec efferveſcence le régule de cobalt; cette diſſolution eſt d'un pourpre foncé, étendue d'eau elle prend une couleur lilas; dans cet état, ſi on l'emploie pour tracer des caractères ſur du papier *(q)*, ils ſont d'abord inviſibles; mais en chauffant ce papier, les caractères paroiſſent d'un vert céladon; le papier refroidi, les traits diſparoiſſent, chauffés, ils reprennent leur couleur verte, qui diſparoît de nouveau par le refroidiſſement; ces effets qu'on peut réitérer à volonté lorſqu'on n'a point expoſé le papier à un degré de chaleur trop conſidérable, viennent de ce que le ſel de cobalt, étant privé de l'eau de ſa criſtalliſation, prend une couleur verte, & redevient lilas, à meſure qu'il s'empare de l'humidité de l'air.

(q) Cette diſſolution de cobalt par l'eau régale, eſt connue ſous le nom d'*encre de ſympathie de M. Hellot.*

Par le moyen des alkalis fixe ou volatil, le cobalt peut être ſéparé des acides qui le tiennent en diſſolution; il ſe fait alors un précipité couleur de roſe-pâle.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Mine de Cobalt arſenicale & ſulfureuſe, en criſtaux ſpéculaires.

Cette mine, dont la couleur eſt griſe, ſe trouve en criſtaux ſolitaires à dix-huit facettes, formés par un cube dont les bords ſont tronqués; elle n'effleurit point à l'air, & ne s'eſt trouvée juſqu'à préſent, qu'à Tunaberg en Sudermanie; quelquefois elle renferme de la pyrite cuivreuſe.

J'ai reconnu, par l'analyſe de cette mine, qu'elle contenoit au quintal :

Arſenic	55	livres.
Soufre	8.	
Fer *(r)*	2.	
Cobalt	35.	
TOTAL	100.	

Le réſidu de la calcination de la mine de

(r) Je me ſuis aſſuré de la préſence du fer dans le cobalt de Tunaberg, en diſtillant la chaux de cette mine avec du ſel ammoniac.

cobalt de Tunaberg, eſt d'un rouge-brun : une partie de cette chaux fondue avec neuf cents parties de verre blanc, donne à ce dernier une couleur bleu-céleſte, d'où l'on peut conclure que le principe colorant du cobalt eſt ſuſceptible d'une extenſibilité prodigieuſe.

Ayant mis de la chaux de cette eſpèce de mine en digeſtion dans l'alkali volatil *(ſ)*, elle s'y eſt diſſoute, & l'alkali volatil a pris une très-belle couleur pourpre, qui ſe conſerve dans les vaiſſeaux fermés.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt arſenicale d'un gris-cendré.

Cette eſpèce eſt d'un gris plus ou moins foncé, & plus arſenicale que la précédente : elle eſt quelquefois couverte d'une efflorescence lilas tendre, & contient par quintal,

Arſenic	69 livres.
Cobalt	30.
Fer	1.
TOTAL	100.

La mine de cobalt de la vallée de Giſton,

(ſ) L'alkali volatil que j'emploie, eſt de l'eau diſtillée, ſoûlée à froid d'alkali volatil concret.

limitrophe de la Bigorre, montagne de Saint-Juan en terre Eſpagnole, eſt de cette eſpèce ; on y trouve quelquefois du verre d'arſenic jaunâtre.

Il y a des mines de cobalt arſenicales qui contiennent beaucoup de biſmuth ; ces dernières ne ſont pas également propres à produire un beau ſmalth.

J'ai retiré, par la diſtillation des mines de cobalt arſenicales, une partie de l'arſenic qu'elles contenoient ; cet arſenic tapiſſoit les parois intérieures du col de la cornue, & s'y trouvoit ſous forme de régule ; j'ai remarqué que ſa couleur ne s'altéroit pas auſſi promptement à l'air, que celle du régule d'arſenic ordinaire.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt arſenicale d'un gris-rougeâtre, Kupfernickel *(t)*.

Cette mine ſingulière contient toujours

(t) « C'eſt mal-à-propos & par ignorance, dit Wallerius, que ce minéral a été nommé *cuprum Nicolai* en latin : on « a cru apparemment que *Nickel* ſignifioit la même choſe « que *Nicolas*, mais c'eſt une mépriſe : *Kupfernickel* dans le « cas dont il s'agit, ne ſignifie autre choſe que *cuivre faux*, « *pſeudo-cuprum vel minera cupri ſpuria*. Minéralogie, tome I, « page 413. »

eſſentiellement de l'arſenic, du cobalt, du fer & du cuivre ; ſouvent même de l'or ou de l'argent; quelquefois elle eſt mêlée de pyrites martiales ; mais elle varie ſur-tout par la proportion des diverſes matières qui la compoſent; de-là viennent auſſi les différentes nuances qu'on obſerve, tant dans la couleur d'un gris rougeâtre que préſente ſa fracture, que dans l'efflorescence verte qui ſe montre à ſa ſurface. Cronſtedt *(u)*, a regardé le régule qu'on obtient de cette mine, comme un demi-métal particulier qu'il a déſigné ſous le nom de *nickel : niccolum.*

Woltersdorf, dans ſa Minéralogie, *page 28*, qualifie le kupfernickel de faux cobalt, *pſeudo-cobaltum ;* mais les expériences ſuivantes ne me permettent d'adhérer ni à l'un ni à l'autre de ces ſentimens.

Lorſqu'on calcine du kupfernickel, ſi l'on ne remue pas ce qui eſt dans le teſt, la chaux verte qu'on obtient eſt parſemée de taches lilas, & ſa ſurface paroît compoſée de tubes évaſés en entonnoir, comme certaines eſpèces de *lichen :* durant cette opération, l'arſenic ſeul ſe diſſipe, dans la proportion d'environ cin-

(u) Cet Auteur définit ainſi la mine dont il s'agit; *Niccolum ferro & cobalto, arſenicatis & ſulphuratis mineraliſatum, cuprum nicoli. Kupfernickel,* Syſt. Miner. §. CCLVI.

quante livres par quintal ; ſi cette mine ne paroît diminuer par la calcination, que de vingt-neuf à trente livres par quintal, c'eſt qu'il faut avoir égard à l'augmentation en peſanteur abſolue qu'acquièrent, en paſſant à l'état de chaux, les ſubſtances métalliques que contient le kupfernickel : on aura alors l'exacte quantité d'arſenic contenue dans cette mine, & qui s'eſt diſſipée par la calcination.

La réduction de la chaux de kupfernickel eſt une nouvelle preuve de ce que j'avance, puiſqu'on ne retire guère plus de cinquante livres de régule par quintal de mine ; cette réduction peut ſe faire à l'aide du flux noir auquel on ajoute douze grains de poudre de charbon par once ; trois parties de flux noir contre une de kupfernickel calciné, me produiſent ordinairement des régules criſtalliſés à leur ſurface *(x)*, ſoit en petits feuillets qui paroiſſent hexagones, ſoit en ſtries entrelaſſées & comme nattées.

Le régule de kupfernickel eſt de couleur griſe un peu rougeâtre : il eſt ſoluble dans tous les acides minéraux avec leſquels il forme des ſels déliqueſcens, dont la plupart ſont ſuſceptibles de criſtalliſer.

(x) Les ſcories ſont bleues, lorſqu'au lieu d'un flux ſalin, on emploie un flux vitreux pour la réduction.

Le vitriol de kupfernickel *(y)* eſt en criſtaux feuilletés d'une belle couleur verte ſemblable à celle de l'émeraude.

Le nitre de kupfernickel a la même couleur verte, mais il criſtalliſe en cubes rhombéaux.

La ſolution de kupfernickel par l'acide marin, ne m'a produit, par l'évaporation, qu'une maſſe ſaline verte très-déliqueſcente.

Lorſqu'après avoir diſſous le régule de kupfernickel, par l'un des trois acides minéraux, on verſe ſur cette diſſolution de l'alkali fixe, il ſe fait un précipité verdâtre; l'alkali volatil diſſout ce précipité ſans efferveſcence, & la diſſolution prend alors une belle couleur bleue; ce qui fait connoître que ce régule contient du cuivre; la chaux verte que le kupfernickel montre à ſa ſurface, & la couleur verte qu'il donne au verre blanc avec lequel on l'a fondu, démontrent encore la préſence du cuivre dans ce mixte métallique *(z)*.

(y) Pour opérer la diſſolution du régule de kupfernickel, par l'acide vitriolique, il faut diſtiller ce régule avec quatre parties d'huile de vitriol; il paſſe de l'acide vitriolique ſulfureux, le réſidu de la diſtillation eſt griſâtre, & la diſſolution de ce réſidu dans l'eau diſtillée prend la plus belle couleur verte.

(z) Dans une Diſſertation chimique ſur le nickel, ſoutenue par M. Arvidſſon, ſous la Préſidence de M. Bergmann en Suède; on prétend que ces couleurs verte & bleue, n'indi-

Quant au fer & au cobalt qui ſont auſſi principes du kupfernickel, on reconnoît leur préſence, en diſtillant deux parties de ſel ammoniac avec une partie de kupfernickel calciné; le ſel ammoniac enlève le fer, & prend une couleur jaune; après cette ſublimation qui doit être répétée pluſieurs fois, ſi l'on veut ſéparer entièrement le cobalt du fer auquel il eſt uni, l'on trouve au fond de la cornue une maſſe poreuſe, compoſée de deux couches de couleur différente : la couche ſupérieure eſt feuilletée, & d'un jaune brillant comme l'*aurum muſivum* : l'inférieure eſt noire, & poreuſe; cette dernière eſt compoſée de cobalt & d'acide marin, j'en ai fondu avec du borax, & j'ai obtenu un très-beau verre bleu *(a)*, tandis que la couche

---

quent point ici la préſence du cuivre, & qu'elles ſont propres au nickel comme au cuivre; mais ces Auteurs, après avoir dit que le cobalt n'appartenoit point à l'eſſence du nickel, ne nous apprennent autre choſe ſur la nature de ce dernier, ſinon qu'on doit croire, par une foule de raiſons aſſez ſolides, que le nickel eſt, ainſi que le cobalt & la pierre d'aimant, une ſimple modification du fer. *Journal de Phyſique, mois d'Octobre 1776, page 293.*

(a) On voit par la Diſſertation de M. Arvidſſon, déjà citée, qu'il a répété mes expériences; mais ſi nos réſultats ne ſont pas ſemblables, cela vient ſans doute, de la différence des kupfernickels ſur leſquels nous avons opéré. Je ſuis d'autant

jaune fondue auſſi avec du borax, lui communique une couleur verte. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 123.*

Pour déterminer ſi le kupfernickel contient de l'or, il faut en diſſoudre le régule dans de l'acide nitreux précipité, & coupeller la poudre qui reſte au fond du vaſe, le grain qu'on trouve ſur la coupelle eſt gris, & contient de l'or & du cobalt.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt ſulfureuſe.

Cette mine, qui reſſemble dans ſa fracture à la mine d'argent griſe, contient quelquefois de la mine de cobalt rouge en criſtaux tranſparens; ſa ſurface eſt ſouvent recouverte d'une efflorescence lilas & jaune verdâtre; c'eſt du vitriol de cobalt mêlé d'un peu de fer qui produit cette dernière couleur.

La mine de cobalt ſulfureuſe perd dans la

---

plus porté à le croire, que ce Chimiſte n'ayant point trouvé d'or dans les régules de nickel qu'il a analyſés, en conclud que ce métal ne s'y rencontre preſque jamais; tandis que dans les Eſſais que j'ai faits des kupfernickels de Biber en Heſſe, & d'Allemont en Dauphiné; j'ai reconnu que l'or s'y trouvoit depuis dix gros juſqu'à cinq onces par quintal.

torréfaction, vingt-cinq livres de ſon poids par quintal de mine. Le réſidu de ce grillage étant fondu avec ſix parties de flux vitreux, produit au quintal trente-ſix livres de régule de cobalt martial, dont j'ai retiré par la coupellation avec huit parties de plomb, une once & demie d'argent par quintal de régule.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt rouge tranſparente & criſtalliſée ; Cobalt minéraliſé par l'acide marin.

C'eſt une mine de cobalt à l'état ſalin, dont les criſtaux, d'une belle couleur rouge, tranſparente, ſemblable à celle du rubis, ſont compoſés de cobalt & d'acide marin : ils forment, tantôt des priſmes à quatre pans terminés par deux pyramides dihèdres à plans trapézoïdaux ; tantôt ils ſont diſpoſés en mamelons, qui dans leur fracture, paroiſſent ſtriés du centre à la circonférence ; ce qui leur fait alors donner le nom de fleurs de cobalt étoilées ; cette mine perd ſouvent ſa tranſparence à l'air, elle y effleurit, & donne naiſſance aux *fleurs de cobalt granuleuſes ;* de même qu'aux fleurs lilas ſuperficielles qu'on trouve à la ſurface de la plupart

des mines de cobalt ſulfureuſes & arſenicales.

La mine de cobalt rouge criſtalliſée, décrépite lorſqu'on l'expoſe au feu; elle y devient noirâtre, & fournit au verre blanc, avec laquelle on la fond, la plus belle couleur bleue : cette eſpèce eſt parmi les mines de cobalt, la plus pure que je connoiſſe.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt noire, ou ſemblable à des Scories.

Cette mine eſt tantôt compacte, ſolide & brillante, tantôt cellulaire, ſpongieuſe, friable & noirciſſant les doigts comme de la ſuie; le cobalt qu'elle contient, doit ſa couleur noire à l'acide marin concentré, avec lequel il eſt uni; auſſi prend-elle à ſa ſurface une teinte violette, & ſouvent lilas lorſqu'elle s'eſt chargée de l'humidité de l'air. Le réſidu de la diſtillation de deux parties de ſel ammoniac, & d'une partie de régule de cobalt purifié, m'a paru abſolument ſemblable à la mine de cobalt noire; comme elle, il attire l'humidité de l'air, y devient violet, & enſuite lilas : c'eſt donc une mine de cobalt artificielle, qui dans ſon genre, eſt à la mine noire dont il s'agit, ce que la lune

lune cornée artificielle eſt à la mine d'argent cornée.

La mine de cobalt noire, n'eſt pas toujours également riche dans ſon produit; car il s'en trouve qui, par la réduction, ne donne qu'une très-petite quantité de régule, ce qui provient de ce que ce demi-métal eſt alors mêlé avec d'autres terres; mais quand la mine de cobalt noire ſe couvre d'une efflorescence violette ou lilas, on peut en conclure qu'elle eſt très-riche en métal.

Pour extraire l'acide marin de la mine de cobalt rouge ou noire, il ſuffit de la diſtiller dans une cornue de verre au fourneau de réverbère, & d'adapter à la cornue un récipient enduit avec de l'huile de tartre; l'acide marin volatil *(c)* qui ſe dégage alors, s'unit à l'alkali fixe, & douze heures après cette opération, on trouve des criſtaux cubiques & parallélipipèdes ſur les parois du récipient; ce qui reſte

(c) La plupart des ſubſtances métalliques minéraliſées par l'acide marin, étant ſoumiſes à la diſtillation ſans intermède, ne produiſent que de l'acide marin volatil, par la modification que reçoit l'acide marin en ſe combinant avec la matière graſſe qui exiſte en plus ou moins grande quantité dans tous les ſels métalliques naturels. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 92 & ſuiv.*

au fond de la cornue, eſt le cobalt dépouillé d'une partie de l'acide marin qu'il contenoit.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cobalt verte.

L'acide marin concentré, donne au cobalt, non-ſeulement la couleur noire, ainſi qu'on l'a vu dans l'eſpèce précédente; mais encore la couleur verte, comme le prouve l'expérience de l'encre de ſympathie de M. Hellot. Je crois avoir démontré ce fait par des obſervations dont j'ai déjà rendu compte dans mes *Mémoires de Chimie, page 105 & ſuivantes.*

Dans la diſtillation du régule de cobalt pur avec le ſel ammoniac, ce ſel enlève en ſe ſublimant un peu de cobalt, lequel lui donne une couleur vert-pomme.

L'émeraude & la chryſopraſe doivent leur couleur verte au cobalt qu'elles contiennent; une partie de chryſopraſe fondue avec deux parties de verre de borax, m'a produit une maſſe vitreuſe d'un beau bleu.

Il ſe trouve auſſi quelques jaſpes verts qui doivent cette couleur au cobalt.

J'ai dans mon Cabinet un morceau de mine de cobalt verte, ſolide, entre-mêlée de mine de cobalt noire.

HUITIÈME ESPÈCE.

Vitriol de Cobalt natif en efflorescence.

L'acide vitriolique se trouve quelquefois combiné par la Nature avec le cobalt, & forme avec ce demi-métal, un vitriol verdâtre, souvent mêlé de rouge-grisâtre ; cette mine poreuse est à l'état salin, mais insoluble dans l'eau ; le vitriol de cobalt artificiel étant exposé à l'air, y éprouve une altération qui lui donne les mêmes couleurs qu'on observe dans le vitriol natif de cobalt.

Bismuth, Étain de glace.

Le bismuth est un demi-métal d'un blanc jaunâtre, lequel paroît composé de feuillets posés les uns sur les autres ; il se réduit facilement en poudre, & c'est après l'étain, la plus fusible de toutes les substances métalliques ; M. Lewis a remarqué que le bismuth étoit propre à accélérer la fusibilité de quelques métaux, comme on peut le voir par la Table suivante, où les degrés de feu sont tels que les présente un thermomètre de mercure *(d)*.

(d) Gradué suivant M. de Reaumur.

à...268 degrés, le Mercure bout,

240.....le Plomb
202.....le Bismuth } fondent.
178.....l'Étain

169..... { huit parties d'Étain & une de Bismuth fondent.

141..... { deux parties d'Étain & une de Bismuth fondent.
trois parties d'Étain & deux de Plomb fondent au même degré.

118..... { parties égales d'Étain & de Bismuth fondent.

85..... l'eau bout.

81..... { deux parties de Bismuth, une de Plomb & une d'Étain fondent.

La chaleur nécessaire pour fondre le dernier de ces mélanges métalliques, est, comme l'on voit, de quatre degrés moins forte que celle qu'exige l'eau pour bouillir ; en sorte qu'un tel mélange métallique plongé dans l'eau bouillante, y fond presque aussitôt, sur-tout s'il est en lames minces.

Il est beaucoup plus ordinaire de rencontrer dans le sein de la terre le bismuth à l'état vierge ou natif, que de le trouver minéralisé, c'est-à-dire, combiné avec le soufre ou l'arsenic ;

lors même qu'il eſt ainſi combiné, il y en a toujours une partie ſous forme métallique, comme on peut s'en aſſurer en échauffant promptement un morceau de ces mines dans un creuſet rougi au feu : on entend alors un bruit ſemblable à celui que produit la friture, & en même temps, ſans qu'il ſe dégage aucune odeur, le biſmuth non minéraliſé ſort en petites gouttes du morceau de mine, à la ſurface duquel elles ſe fixent en globules brillans qui ſe terniſſent à l'air : ſi l'on remet le creuſet au feu, le ſoufre ou l'arſenic qui minéraliſent le biſmuth, ſe dégagent à leur tour ; pendant ce temps, ce demi-métal ſe calcine, & ſouvent ſe vitrifie.

Pour extraire le biſmuth de ſes mines, on emploie deux moyens très-ſimples.

L'un eſt de creuſer en gouttière un tronc de pin, de le diſpoſer enſuite ſur le ſol, de manière qu'il ſoit incliné vers un trou pratiqué dans la terre à une de ſes extrémités ; ce trou que l'on enduit d'argile & de pouſſière de charbon, ſert de *caſſe*, & eſt deſtiné à recevoir le métal fondu ; on met pour cet effet un lit de menu bois ſur la gouttière de ſapin ; on allume ce bois, on y met la mine de biſmuth, & le demi-

métal, à meſure qu'il ſe fond, coule de la gouttière dans la caſſe.

Dans d'autres endroits, on fait une petite muraille circulaire d'environ dix-huit pouces de haut ſur quatre à cinq pieds de diamètre, le ſol de ce fourneau eſt incliné vers un trou pratiqué dans la muraille, & auquel répond une petite foſſe qui ſert à recevoir le métal fondu ; les parois de cette eſpèce de *caſſe*, ainſi que le fond du fourneau, ſont enduits d'un mélange d'argile & de pouſſière de charbon ; cette eſpèce de braſque ſert à réduire la portion de métal qui tendroit à paſſer à l'état de chaux ; on établit ſur la muraille un lit de bûches, & après les avoir allumées, on y jette la mine de biſmuth ; à meſure que ce demi-métal entre en fuſion, il tombe ſur le ſol du fourneau, d'où il ſe rend à la caſſe ; là on le puiſe avec des cuillers de fer pour le verſer dans des moules enduits de terre glaiſe.

Dans ces deux manières de fondre les mines de biſmuth, le même feu dégage l'arſenic & le ſoufre, & met le métal en fuſion.

Lorſque le cobalt & le biſmuth ſe trouvent enſemble minéraliſés par l'arſenic, on en ſépare plus difficilement le biſmuth, & très-ſouvent la chaux de ce demi-métal reſte confondue

avec celle du cobalt; mais on retrouve le bismuth rassemblé sous forme métallique au fond du creuset où l'on a fondu le smalth.

J'ai eu de M. Forster un plateau de régule de bismuth cristallisé, dont l'épaisseur est de deux lignes & demie; la surface représente des quarrés en relief, composés de petits cubes comme le sel marin : ces quarrés ont environ quatre lignes de diamètre, & leur intérieur offre la cavité d'une pyramide à quatre pans; sur ce même plateau de bismuth on remarque d'autres cubes formés par des lames assemblées en retraite les unes sur les autres, comme les marches d'un escalier; plusieurs de ces cubes imitent par les angles saillans & rentrans des lames qui les composent, les dessins à la grecque, ou en bâtons rompus.

On peut aussi faire cristalliser le bismuth par le moyen du mercure, comme je l'ai indiqué dans mes *Mémoires de Chimie, page 82.* Le bismuth ne retient, pour cristalliser, que deux parties de mercure; ces cristaux n'ont point entre eux la cohérence qu'on remarque dans les autres amalgames; quant à leur forme, on en voit d'octahèdres, où les huit plans triangulaires paroissent composés d'autres triangles, dont un très-petit occupe le centre.

En pyramides à quatre pans.
En lames triangulaires, dont les angles ſont coupésde biais.
En priſmes hexagones ſtriés, tronqués, un peu aplatis.

Le biſmuth partage la plupart des propriétés du plomb ; comme lui, il peut ſervir à coupeller les métaux *(e)*, pris intérieurement il eſt auſſi dangereux, & n'eſt pas moins nuiſible lorſqu'il eſt réduit en vapeurs par le moyen du feu.

Si l'on expoſe du biſmuth au feu, il y entre aiſément en fuſion : ſa ſurface ſe couvre d'une chaux griſe ; à un feu plus violent le biſmuth bout, ſa chaux ſe vitrifie, & ce verre eſt rejeté vers les bords du creuſet ; la fumée qui ſe dégage alors eſt jaune & ſans odeur ; le verre de biſmuth obtenu par ce moyen eſt rougeâtre, & moins peſant que le biſmuth ſous la forme métallique ; car ſi la quantité de biſmuth employée ne s'eſt pas entièrement vitrifiée, on trouve ſous ce verre, au fond du creuſet, le régule de biſmuth.

L'acide nitreux diſſout ce régule avec une

(e) Pendant cette opération, il ſe diſſipe un quart de biſmuth, le reſte eſt abſorbé par la coupelle.

efferveſcence conſidérable ; lorſque l'acide en eſt ſaturé, il donne par l'évaporation & le refroidiſſement, du *nitre de biſmuth* en criſtaux blancs, tranſparens, compoſés d'un priſme tétrahèdre un peu comprimé, ayant deux côtés larges & deux étroits ; ces priſmes ſont terminés par deux pyramides trihèdres obtuſes, dont les plans ſont un rhombe & deux trapèzes.

Si l'on étend d'eau la diſſolution de nitre de biſmuth, elle ſe décompoſe, & le biſmuth ſe précipite ſous la forme d'une poudre blanche, brillante & feuilletée, qu'on nomme *magiſtère de biſmuth ;* les femmes font uſage de ce fard pour blanchir la peau, & les perruquiers pour noircir les cheveux.

Si l'on verſe dans cette diſſolution de l'acide vitriolique ou de l'acide marin, il ſe forme des précipités blancs, qui ſont des ſels neutres de différente nature, l'un étant un *vitriol de biſmuth*, & l'autre un *biſmuth corné.*

Pour obtenir le *beurre de biſmuth*, il faut diſtiller au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, un mélange de deux parties de ſel ammoniac, & d'une de chaux de biſmuth : le ſublimé qu'on obtient eſt un ſel blanc feuilleté, tranſparent, déliqueſcent, à peu-près ſemblable pour le goût, au ſel de

Saturne ; ce ſel peut être conſidéré comme un vrai beurre de biſmuth qui ſe fond aiſément au feu, & qui s'y ſublime de même.

Si l'on verſe de l'eau ſur ce beurre de biſmuth, il ſe fait un précipité blanc, qui eſt du *biſmuth corné*, ou un ſel avec moins d'acide que le beurre de biſmuth.

Les foies de ſoufre noirciſſent les diſſolutions de biſmuth comme celles de plomb ; cet effet ſe produit par une double décompoſition, l'acide s'unit à la baſe alkaline, & le ſoufre ſe combine avec la terre métallique.

Si l'on jette ſur du biſmuth fondu le quart de ſon poids de fleurs de ſoufre, & qu'on agite ce mélange *(f)* avec une verge de fer, il en réſulte une maſſe noirâtre & poreuſe, qui ſe fond au feu, & qui par le refroidiſſement devient griſe, brillante & ſtriée comme l'antimoine crud.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Biſmuth vierge ou *natif.*

Le biſmuth vierge a la couleur du régule

(f) Dans le commencement du mélange, il ſe dégage une odeur de foie de ſoufre.

de bismuth ; il est quelquefois un peu chatoyant à sa surface ; mais souvent il est enveloppé dans une gangue, dont un feu médiocre suffit pour le dégager : on entend alors un petit bruit ou une espèce de décrépitation, & un instant après le morceau se couvre de globules métalliques blancs & brillans, lesquels deviennent grisâtres par le refroidissement, à cause d'une portion de ce demi-métal calciné qui recouvre leur surface.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Bismuth minéralisé par l'Arsenic.

La mine de bismuth arsenicale varie singulièrement par sa couleur : on en voit de blanche comme l'argent, & qui est cristallisée en petits octahèdres implantés les uns sur les autres, d'où résultent des prismes articulés & croisés de diverses manières ; cette espèce a pour gangue un jaspe rougeâtre, lequel après avoir été poli, paroît tout parsemé de mine de bismuth en dendrites blanches, souvent chatoyantes comme la gorge de pigeon.

Quelquefois cette mine est d'un gris jaunâtre & chatoye en vert & en rouge suivant la manière dont on la présente à la lumière.

La mine de bismuth arsenicale est souvent mêlée de cobalt, alors sa surface est quelquefois recouverte d'une efflorescence lilas.

TROISIÈME ESPÈCE.

Bismuth minéralisé par le Soufre.

Cette mine est grise, brillante, & striée comme l'antimoine; quelquefois elle est spéculaire, & sa couleur approche de celle de la galène, dont la fracture est nouvelle; cette mine n'affecte cette forme striée, & n'a cette couleur brillante, que lorsqu'elle ne contient pas de bismuth vierge; lorsqu'il s'y en trouve, elle ressemble à la mine de cobalt arsenicale: pour savoir donc si le demi-métal qu'elle contient est minéralisé par le soufre ou par l'arsenic, il faut exposer la mine au feu, le bismuth vierge se dégage sur le champ; mais on n'obtient la portion de bismuth minéralisée, soit par le soufre, soit par l'arsenic, qu'après l'entière volatilisation de l'une ou de l'autre de ces substances minéralisantes.

Je suis porté à croire qu'il existe aussi du bismuth minéralisé par l'acide marin; mais n'ayant point encore eu jusqu'à ce jour occasion d'en essayer, je ne puis point l'affirmer:

quelques Minéralogiſtes ont fait mention d'une ochre de biſmuth native, dont la couleur tire ſur le jaune.

Du Zinc.

Le zinc eſt un demi-métal, d'un blanc-bleuâtre, brillant dans ſa fracture, & qui n'eſt point fragile comme les autres demi-métaux; il eſt même ductile juſqu'à un certain point. Il fond lorſqu'on l'expoſe au feu, & ſi on lui fait éprouver un degré de chaleur propre à le faire rougir, ſa ſurface ſe couvre d'une chaux griſe; il prend feu avec une eſpèce d'explo-ſion, & répand hors du creuſet une flamme vive, inodore, mêlée de bleu & de vert; cette flamme ſe condenſe dans l'atmoſphère en flocons blancs, très-légers, connus ſous les noms de *nihil album (g)*, de *lana philoſophica*, de *pom-pholix (h)* & de *fleurs de zinc;* c'eſt une vraie chaux de zinc, qui reſte phoſphorique quelque temps après avoir été préparée, comme on s'en aperçoit en la regardant dans l'obſcurité.

(g) Cette dénomination dûe aux Alchimiſtes, n'eſt pas mieux fondée que celle de *caput mortuum*, par laquelle on déſignoit les réſidus des diſtillations.

(h) De πομφολυξ, *bulla, eminentia, ſpuma.*

Cette chaux de zinc expoſée au feu le plus violent, perd un tiers de ſon poids, & ne s'y volatiliſe point ; il en eſt de même des mines où ce demi-métal ſe rencontre à l'état de chaux : M. de Laſſone, dans un Mémoire qu'il a lû à l'Académie, dit qu'il conſidère le zinc comme un phoſphore métallique ; l'aſſertion de cet Académicien me paroît vraiſemblable, & d'autant plus admiſſible, qu'on explique aiſément par ſon moyen les phénomènes que préſente ce demi-métal, ſoit dans ſa fuſion, ſoit dans ſa diſſolution par les acides marin, vitriolique ou phoſphorique, & même par l'eſprit alkali volatil.

Pendant l'inflammation du zinc en fuſion, le phoſphore qu'il contient ſe décompoſe en répandant une lumière éblouiſſante, l'acide qui en réſulte s'unit à la terre métallique du zinc, & le convertit inſtantanément en chaux ; cet effet ſuit immédiatement l'inflammation du demi-métal *(i)*. On peut auſſi faire paſſer du zinc à l'état de chaux ; en tenant ce demi-métal en

(i) Le régule d'arſenic contient auſſi une eſpèce de phoſphore tout formé, c'eſt la raiſon pour laquelle il s'enflamme lorſqu'il eſt pénétré d'aſſez de feu pour rougir, & que ſon paſſage à l'état de chaux eſt alors preſque inſtantané.

fusion, sans l'enflammer; on enlève alors la pellicule grise qui se forme sans cesse à la surface, & on achève de la calciner sous la mouffle d'un fourneau de coupelle; par ce moyen l'on obtient une chaux de zinc grisâtre bien moins divisée que celle qui provient de la déflagration de ce demi-métal; il faut des journées pour calciner ainsi le zinc, tandis qu'on parvient au même but en quelques secondes, par la déflagration.

Une expérience de M. de Lassone, sert à confirmer ce que je viens d'avancer sur la calcination du zinc par la déflagration. Cet Académicien exposa au feu deux parties de limaille d'acier & une de fleurs de zinc, dans un creuset qu'il tint rouge pendant quatre heures; ayant alors retiré le creuset du feu, il trouva que le fer étoit converti en une chaux rouge, qui n'étoit plus attirable par l'aimant; or, sans cet intermède, une quantité donnée de fer ne pourroit être portée à l'état de chaux non attirable, qu'après avoir éprouvé l'action d'un feu continué pendant plusieurs jours; d'où l'on peut conclure, à ce que je crois, que c'est l'acide de la chaux du zinc qui, portant son action sur le fer, cause la prompte altération que ce métal éprouve dans cette opération. Voici une expé-

rience qui jette un nouveau jour ſur cette théorie; M. de Laſſone a remarqué qu'une lime d'acier dont il avoit fait uſage pour limer du zinc, s'étoit bientôt trouvée hors d'état de ſervir, malgré le peu de dureté de ce demi-métal; il penſe que cet effet provient de l'acide dégagé du zinc par cette opération, lequel portant ſon action ſur le fer de la lime, l'attaque, le diſſout, & en détruit très-promptement les aſpérités.

La vapeur odorante & inflammable qui ſe dégage durant la diſſolution du zinc par divers menſtrues, n'eſt que le réſultat de la décompoſition du phoſphore que contenoit ce demi-métal; on peut, ce me ſemble, rendre ainſi raiſon de ce phénomène : Lorſque l'acide vitriolique ou l'acide marin portent leur action ſur le zinc, le phlogiſtique de l'un ou de l'autre acide s'unit au phoſphore de cette ſubſtance métallique, & le rend volatil; la chaleur qui s'excite alors, réduit en vapeurs une portion de l'eau, qui entraîne avec elle le phoſphore du zinc, & le répand dans l'atmoſphère; durant cette expérience, ſi l'on préſente la flamme d'une bougie à l'orifice du vaſe où ſe fait la diſſolution, la vapeur odorante prend feu avec une exploſion plus ou moins forte; la flamme inodore

inodore qui en réſulte, eſt bleue avec des étincelles rouges.

M. de Laſſone a reconnu que l'alkali volatil mis en digeſtion à froid avec de la limaille de zinc, en dégageoit auſſi des vapeurs inflammables.

Ces vapeurs inflammables formées pour la plus grande partie d'un phoſphore volatil, ont été nommées *air inflammable* ou *gas*, par les partiſans de l'*air fixe;* j'avoue de bonne foi que, malgré l'autorité de pluſieurs hommes célèbres qui ont adopté ces dénominations, je n'ai pu me réſoudre à en faire uſage, parce qu'elles me paroiſſent obſcures, équivoques, & nullement exactes.

Le zinc eſt après le fer, la ſubſtance métallique la plus commune dans la Nature; j'ai découvert que toutes les pyrites martiales en contenoient plus de quinze livres par quintal. M. Grignon, Correſpondant de l'Académie royale des Sciences, a démontré que la *cadmie* des fourneaux *(k)*, où l'on traite les mines de fer

(k) On donne le nom de *cadmie* aux ſublimés métalliques qui contiennent du zinc; ſi la chaux de ce demi-métal ne ſe trouve pas confondue avec d'autres terres métalliques, & qu'elle forme une incruſtation griſe, on la nomme *tuthie*.

terreuſes, contenoit une grande quantité de zinc; ce demi-métal a d'ailleurs ſes mines particulières qui ſe trouvent en grande abondance preſque par-tout.

Le zinc eſt ordinairement minéraliſé par le ſoufre ou par l'acide marin; jamais il ne ſe trouve combiné avec le ſoufre que par l'intermède de la terre abſorbante & d'un peu de fer; la mine qui en réſulte eſt connue ſous le nom de *blende :* on a nommé *pierre calaminaire*, la chaux de zinc combinée avec l'acide marin; cette chaux porte le nom de *manganaiſe* lorſqu'elle eſt mêlée de cobalt.

La chaux de zinc ſe trouve auſſi dépoſée avec la terre martiale dans diverſes eſpèces de pierres, telles que certains marbres colorés, les pierres ollaires, & principalement les ſtéatites; ces différentes pierres, après avoir été diſtillées avec l'huile de vitriol, fourniſſent par la leſſive de leur réſidu, du ſel de Sedlitz. Des expériences, dont je rendrai compte par la ſuite, me portent à croire que la terre ſedlitzienne, eſt pour la plus grande partie de la chaux de zinc.

Le zinc & ſa chaux ſont ſolubles avec effervescence dans tous les acides avec leſquels ils

forment des ſels neutres différens par leurs propriétés.

L'acide vitriolique, combiné avec le zinc juſqu'au point de ſaturation, forme un ſel neutre qui criſtalliſe en priſmes quadrangulaires rhomboïdaux, terminés par deux pyramides du même nombre de côtés, dont les plans ſont triangulaires; M. de Romé de l'Iſle remarque dans ſa Criſtallographie, que cette forme eſt ſemblable à celle de la topaze du Breſil.

Lorſqu'on verſe de l'acide nitreux ſur de la limaille de zinc, il ſe fait une efferveſcence prodigieuſe, accompagnée d'une chaleur conſidérable & de vapeurs rutilantes; le même acide diſſout avec efferveſcence & chaleur la chaux de zinc, dite *lana philoſophica;* le ſel neutre qui en réſulte criſtalliſe en priſmes carrés & ſtriés; ce ſel eſt très-déliqueſcent, & d'une ſaveur brûlante.

L'acide marin combiné avec le zinc, forme un ſel neutre, cauſtique & très-déliqueſcent; ſi l'on diſtille deux parties de ſel ammoniac avec une partie de limaille ou de chaux de zinc, il paſſe dans le récipient de l'alkali volatil qui ne fait point efferveſcence; lorſque la cornue commence à rougir, il ſe ſublime du *beurre de zinc* opaque, & d'un gris blanchâtre; ce zinc

corné, dont la ſaveur eſt très-cauſtique, ſe fond aiſément au feu, attire puiſſamment l'humidité de l'air, & ſe diſſout dans l'eau ſans s'y décompoſer.

L'acide du vinaigre combiné avec le zinc forme un ſel neutre qui criſtalliſe en lames hexagones, & qui ne s'altère pas ſenſiblement à l'air.

La crême de tartre diſſout auſſi la limaille de zinc, & en dégage des vapeurs inflammables, comme l'a dit M. de Laſſone.

L'acide phoſphorique par *deliquium*, diſſout la limaille de zinc avec la plus vive efferveſcence; les vapeurs qui s'en dégagent s'enflamment avec exploſion lorſqu'on leur préſente une bougie allumée : cette flamme eſt verte & continue durant le temps de la diſſolution.

L'acide phoſphorique volatil fumant, dégagé à froid du ſpath phoſphorique, diſſout auſſi la limaille de zinc avec efferveſcence; cette diſſolution répand une odeur de ſuif échauffé, & produit des vapeurs qui s'enflamment avec exploſion lorſqu'on leur préſente une bougie allumée; cette flamme eſt blanche, & ne continue point comme la précédente, durant la diſſolution du zinc.

Si l'on verſe de l'alkali fixe ou volatil dans

une diſſolution de zinc par un acide quelconque, il ſe fait un précipité blanc.

Pour reporter la chaux de zinc à l'état métallique, il faut après l'avoir mêlée avec parties égales de poudre de charbon, diſtiller le tout dans une cornue au fourneau de réverbère ; une partie du zinc ſe ſublime alors ſous forme métallique.

Ayant diſtillé à un feu violent, parties égales de précipité de zinc & de poudre de charbon, il s'eſt dégagé des vapeurs inflammables ; ayant approché de ces vapeurs à deux ou trois repriſes, une bougie allumée, elles ſe ſont enflammées avec une exploſion conſidérable ; la cornue s'eſt rompue, & le dôme du fourneau de réverbère a été ſoulevé ; il n'y avoit dans la cornue que deux gros de précipité de zinc. Ayant diſtillé une ſeconde fois un mélange ſemblable, mais ſans en enflammer les vapeurs, j'ai eu du zinc ſublimé aux parois du col de la cornue ; une partie s'y trouvoit à l'état métallique, l'autre ſous forme de chaux blanche.

Les Anglois retirent en grand le zinc de la pierre calaminaire, par la voie de la diſtillation : l'appareil qu'ils emploient ne nous eſt pas connu ; il en eſt de même du zinc qui nous eſt apporté de l'Inde ſous le nom de *toutenague*.

A Rammelſberg près de Goſſard, dans le bas Hartz, on retire le zinc de la fonte des mines de plomb qui, pour l'ordinaire, contiennent de la blende; à meſure que ce demi-métal ſe ſublime, il s'attache à la partie antérieure du fourneau à manche, lequel eſt en cet endroit revêtu d'une pierre mince poſée en plan incliné; une partie du zinc ſe raſſemble en gouttes le long des parois de cette pierre, & tombe dans de la poudre de charbon; tandis que l'autre partie brûle & ſe ſublime le long des parois du fourneau : elle les incruſte ſous la forme d'une poudre blanchâtre qui eſt la *cadmie*, connue auſſi ſous le nom de *tuthie*.

On fait refondre le zinc qui ſe trouve dans la braſque, après l'avoir ſéparé de la poudre de charbon, & on le verſe dans des lingotières.

Le zinc peut ſe combiner par la fuſion avec la plupart des métaux, dont il altère la ductilité & change quelquefois la couleur; on voit un exemple de cette altération de couleur dans le cuivre qui, par cette union, devient d'un jaune doré; il n'eſt pas aiſé d'expliquer comment le zinc, dont le régule eſt de couleur griſe, change en jaune la couleur rouge du cuivre avec lequel on le combine.

De la combinaiſon du zinc avec le fer,

réſulte un mélange métallique très-fragile, qu'on nomme *fonte* ou *gueuſe*.

Le zinc s'amalgame facilement avec le mercure, ainſi que je l'ai indiqué, *page 85* de mes *Mémoires de Chimie;* ce demi-métal ne retient pour criſtalliſer que deux parties & demie de mercure, contre une de zinc; les criſtaux que fournit cet amalgame ſont en lames carrées, dont les bords paroiſſent arrondis; ces lames formées de petits feuillets hexagones, laiſſent entr'elles des cavités polygones.

On a fait mention de zinc natif, mais je n'ai jamais été aſſez heureux pour en voir.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Zinc minéraliſé par le Soufre, Blende.

Le mot *blende* indique, dans le langage des Mineurs allemands, une ſubſtance qui aveugle ou qui trompe; mais on s'en ſert particulièrement pour déſigner un minéral compoſé de zinc, de cobalt, de fer, de ſoufre & de terre abſorbante; le ſoufre dans la blende eſt uni au zinc par le moyen de la terre abſorbante avec laquelle il forme une eſpèce de foie de ſoufre; je crois être le premier qui ait fait cette obſervation.

Pour rendre ſenſible le foie de ſoufre contenu

dans la blende, il ſuffit de verſer de l'acide vitriolique ſur cette mine réduite en poudre, car il s'en dégage ſur le champ une odeur des plus fétides ; ſi l'on diſtille un mélange de trois parties d'huile de vitriol, avec une de blende pulvériſée, il s'en dégage une odeur très-ſenſible de foie de ſoufre décompoſé ; il paſſe enſuite de l'acide vitriolique ſulfureux, & il ſe ſublime du ſoufre dans le col de la cornue.

Le réſidu de la criſtalliſation, après avoir été leſſivé, filtré & évaporé, produit de la ſélenite & du vitriol de zinc, mêlé d'un peu de vitriol martial; il reſte ſur le filtre environ un tiers de matière inſoluble, fourni par la blende employée dans cette opération ; cette matière devient noire par la calcination, & ne perd pas ſenſiblement de ſon poids.

Ayant diſtillé ce réſidu avec du ſel ammoniac, j'ai reconnu qu'il contenoit un peu de fer, mais la plus grande partie étoit du cobalt, qui donnoit au verre blanc, avec lequel on le fondoit, la plus belle couleur bleue. *Voyez Mémoires de Chimie, page 136.*

La décompoſition de la blende par la diſtillation avec l'huile de vitriol, fait connoître que ce minéral contient, outre le foie de ſoufre,

de la terre abſorbante, du zinc, du cobalt & du fer.

La blende qui a ſervi pour ces expériences étoit jaunâtre, & contenoit par quintal;

Chaux	de Zinc.....	40 livres.
	de Cobalt.....	20.
	de Fer.....	6.
Soufre.....		24.
Terre abſorbante.....		10.
TOTAL....		100.

La blende varie dans ſa couleur ſelon la quantité de fer qu'elle contient ; il y en a de noire, de brune, de rougeâtre, de jaune, de verdâtre & de griſe ; elle eſt opaque ou tranſparente, & ne varie pas moins dans ſa forme, puiſqu'on en trouve de feuilletée, de ſtriée, d'octahèdre & d'octahèdre tronquée.

La blende jaune de Scharffenberg en Miſnie, paroît phoſphorique lorſqu'on la frotte, & répand une odeur de foie de ſoufre décompoſé : les blendes qui ne ſont point phoſphoriques par le frottement, donnent des étincelles lorſqu'on les frappe avec le briquet ; & quand on les pulvériſe dans un mortier de fer, elles répandent une odeur plus ou moins ſenſible de foie de ſoufre décompoſé.

L'eau régale miſe ſur de la blende en poudre, la décompoſe avec une efferveſcence ſingulière ; le zinc & le fer contenus dans cette mine ſe diſſolvent, & il s'élève du fond du vaſe une matière ſpongieuſe, molle & jaunâtre, qui reſte à la ſurface de la diſſolution : cette matière miſe dans l'eau diſtillée ſe précipite ; c'eſt du ſoufre mêlé d'un peu de zinc.

Ayant diſtillé une partie de blende avec deux parties de ſel ammoniac, il s'eſt ſublimé du ſel ammoniac coloré en jaune par du fer ; le zinc que contenoit ce ſublimé le rendoit déliqueſcent ; le réſidu de la diſtillation étoit noir ; ayant été fondu avec du verre blanc, il lui donna une couleur violette, à peu-près ſemblable à celle qu'on obtient avec la manganaiſe.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Blende brunâtre octahèdre.

Elle reſſemble par ſon brillant à la mine d'étain ; les criſtaux de cette eſpèce de blende ſe trouvent ordinairement groupés : de Kapnick en Tranſilvanie.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Blende noire luiſante, ou *couleur de Poix.*

Elle ſe trouve ordinairement en maſſes irrégulières, mamelonnées ou feuilletées : du comté de Derby en Angleterre.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Blende rougeâtre criſtalliſée & demi-tranſparente.

Sa couleur paroît dûe à l'état où ſe trouve le fer dans cette blende : on en trouve au Hartz.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Blende jaunâtre phoſphorique.

On a remarqué que la blende rougeâtre de Scharffenberg étoit plus phoſphorique que la jaune, car la pointe d'une plume ou d'un cure-dent, ſuffit pour y produire ce phénomène, qu'on n'obtient de la jaune qu'avec un inſtrument de fer ou d'acier.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Blende d'un gris bleuâtre.

Cette mine de zinc ſulfureuſe ne diffère des

autres eſpèces, qu'en ce que ſa couleur eſt d'un gris plus ou moins blanchâtre, & qu'elle eſt compoſée de très-petits feuillets ; elle ſe rencontre ſouvent entre-mêlée de pyrites cuivreuſes : on la trouve en Suède.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Blende verte tranſparente.

Les morceaux que j'en ai ſont lamelleux ; d'un vert jaunâtre, compactes & tranſparens : de Ratieborziz en Bohème.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Zinc minéraliſé par l'acide marin, Pierre calaminaire, Calamine.

Les criſtaux de ſpath calcaire, les madrépores, les entroques, & autres corps marins, que l'on trouve ſouvent changés en calamine, nous font préſumer *(l)* que cette mine de zinc tire ſon origine d'un vitriol de zinc décompoſé par les ſubſtances calcaires, ſur leſquelles il a paſſé ; que durant cette décompoſition, l'acide vitriolique modifié devient acide marin, & ſe

(l) À M. de Romé de l'Iſle & à moi.

combine avec la chaux de zinc ; d'où réſulte la pierre calaminaire, qui contient ſouvent du fer, parce que le vitriol de zinc eſt rarement exempt de ce métal.

La pierre calaminaire perd par la diſtillation ou par la torréfaction, trente-cinq livres de ſon poids par quintal ; j'ai reconnu, d'après les expériences dont je vais rendre compte, que dans cette mine le zinc étoit à l'état de chaux ; mais combiné avec l'acide marin.

La pierre calaminaire affecte différentes formes, & varie dans ſes couleurs ſuivant le mélange ou la proportion des terres métalliques avec leſquelles elle ſe rencontre ; quoique plus ou moins compacte, elle eſt toujours eſſentiellement compoſée de zinc & d'acide marin, excepté celle qui a paſſé dans le commerce ; celle-ci ayant ſubi ſur les lieux une calcination préliminaire, ſe trouve par ce moyen privée de l'acide marin, qui dans ſon état naturel, y eſt, comme je l'ai dit, dans la proportion de trente-cinq livres par quintal.

Ayant diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une once de pierre calaminaire mêlée avec deux onces de limaille de fer, il a paſſé de l'eau ſalée, puis il s'eſt ſublimé dans le col de la cornue environ vingt

grains d'un beurre de zinc *(m)*, blanchâtre, déliqueſcent & entièrement ſoluble dans l'eau diſtillée; j'ai mis dans ſa diſſolution du nitre lunaire, il s'eſt précipité ſur le champ de la lune cornée.

Lorſqu'on diſtille ſans intermède de la pierre calaminaire dans une cornue de verre lutée, à laquelle on a adapté un récipient avec de l'huile de tartre, l'acide marin volatil ſe combine avec l'alkali fixe, & forme un ſel qui criſtalliſe en cubes & en priſmes carrés; ce n'eſt que dix ou douze heures après la diſtillation qu'il faut ſéparer les criſtaux de ſel qui ſe trouvent dans le récipient, afin que durant cet intervalle, ils aient le temps de ſe dépoſer. On doit avoir la même attention lorſqu'on extrait l'acide marin des métaux ſpathiques en général, en procédant avec l'appareil que je viens de décrire; car ſans cette précaution, on fera la même faute que ceux qui ont écrit contre cette expérience: ils n'ont pas trouvé ces criſtaux, parce qu'ils ne leur ont pas donné le temps de ſe former,

---

(m) Si au lieu de procéder à cette opération par un feu gradué, l'on fait rougir promptement la cornue, on n'obtient pas du beurre de zinc, mais de l'acide marin volatil & du zinc ſous forme métallique.

& qu'ils avoient d'ailleurs employé de l'alkali fixe diſſous dans une trop grande quantité d'eau.

Dans cette diſtillation de la pierre calaminaire ſans intermède, l'acide marin qui ſervoit à minéraliſer le zinc, devient acide marin volatil en ſe combinant avec la matière graſſe contenue dans la pierre calaminaire.

On démontre facilement la préſence de la matière graſſe dans la pierre calaminaire, en diſtillant cette mine avec de l'acide vitriolique, qui devient ſulfureux en s'uniſſant à cette matière graſſe; il y a lieu de croire que cette même ſubſtance eſt ce qui rend inſolubles dans l'eau la pierre calaminaire, le fer & le plomb ſpathique, où elle ſe rencontre également.

La pierre calaminaire eſt ſoluble avec plus ou moins d'effervеſcence dans tous les acides minéraux : quoique cette mine ne ſoit eſſentiellement compoſée que de zinc & d'acide marin, elle eſt preſque toujours mêlée d'un peu de fer. Lorſqu'on veut réduire la pierre calaminaire en la diſtillant avec de la poudre de charbon, l'on n'obtient qu'une petite portion de zinc ſous forme métallique, ce qui n'empêche pas que cette mine ne contienne une quantité beaucoup plus grande de ce demi-métal à l'état

de chaux. Voyez mes *Mémoires* de *Chimie*, *page 164.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Calamine criſtalliſée en priſmes.

Cette calamine, demi-tranſparente & d'un blanc-verdâtre, criſtalliſe en priſmes courts, tétrahèdres, rhomboïdaux, ou plutôt en cubes obliquangles comprimés. *Criſtallogr. page 329 :* On la trouve dans le comté de Nottingham.

Ses criſtaux ſont petits, groupés confuſément, & ne doivent point leur forme à la décompoſition du ſpath calcaire, comme la variété ſuivante.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Calamine criſtalliſée en pyramides hexahèdres.

Ces criſtaux, dont les uns n'ont que deux ou trois lignes, & d'autres juſqu'à trois pouces de longueur, ſont ordinairement creux dans leur intérieur, & ne paroiſſent devoir leur forme qu'à la décompoſition du ſpath calcaire pyramidal appelé *dents de cochon.* J'ai des groupes de ces criſtaux qui ſont en partie ſpath & en partie changés en calamine cellulaire, compoſée de petits mamelons : du comté de Sommerſet.

La

La calamine pyramidale contient ſouvent du fer auquel elle doit ſa couleur brunâtre ; lorſqu'il ne s'y en trouve pas, elle eſt blanche ou verdâtre.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Calamine blanche, ſolide, & comme vermoulue.

Les ſillons qui ſe trouvent dans cette eſpèce, ſont enduits de terre martiale brune ; elle nous vient auſſi du comté de Sommerſet.

La pierre calaminaire blanche du Dévonshire, eſt diſpoſée en dendrites, & diffère de la précédente, en ce qu'elle contient près des deux tiers de ſon poids de ſpath ſéléniteux. Elle m'a été donnée ſous le nom de *ſpathum ericæforme*, de Woodward.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Calamine verte en Stalagmites.

Elle eſt ordinairement verdâtre ou jaunâtre, compacte, mamelonnée & demi-tranſparente ; de la paroiſſe d'Holiwel, dans le comté de Sommerſet.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Calamine rouge.

Celle-ci eſt opaque & compacte, ſa couleur

à peu-près ſemblable à celle de la brique, eſt dûe à l'ochre martiale; on la trouve dans le comté de Sommerſet.

Toutes les variétés de pierre calaminaire, dont je viens de parler, s'altèrent ſpontanément à l'air en perdant une portion de leur acide, lequel agit ſur l'encre des étiquettes miſes ſur ces morceaux, au point que les caractères s'effacent dans l'eſpace de cinq à ſix mois.

La calamine, ainſi que le plomb ſpathique, affecte différentes couleurs, entr'autres la blanche, la verte & la rouge.

La pierre calaminaire du duché de Limbourg ne varie pas moins dans ſa forme & dans ſes couleurs : on en voit en criſtaux blancs, ſtriés, tranſparens & brillans ; mais pour l'ordinaire elle eſt en maſſes peſantes, compactes, jaunâtres ou brunes *(n)*.

Les acides nitreux & marin, diſſolvent en partie cette pierre calaminaire, ſans efferveſcence bien ſenſible.

Si l'on met de cette calamine en digeſtion avec de l'huile de vitriol étendue de deux parties

---

(n) Je ne ſais pourquoi il eſt défendu d'exporter la pierre calaminaire du comté de Namur, avant d'avoir été calcinée.

d'eau, vingt-quatre heures après, cet acide ſe trouve avoir une couleur violette ſemblable à celle que lui communique la manganaiſe.

TROISIÈME ESPÈCE.

Zinc & Cobalt minéraliſés par l'Acide marin; Manganaiſe.

Il eſt difficile d'aſſigner les caractères extérieurs de la manganaiſe; cette ſubſtance varie dans ſa couleur & ſa dureté, ſelon les divers endroits d'où on l'a tirée; il y en a qui, après avoir été expoſée à l'air pendant quelque temps, perd avec ſon brillant, ſa ſolidité, & dont la ſuperficie ſe recouvre alors d'une efflorescence noire.

Toutes les manganaiſes ont une peſanteur ſpécifique qui annonce la préſence d'une terre métallique. M. Pott, dans ſa *Lithogéognoſie*, *tome II, page 252*, dit, que ce ne peut être que par accident qu'on trouve quelquefois du fer dans la manganaiſe; néanmoins la plupart des Minéralogiſtes l'ont placée au rang des mines de fer.

La manganaiſe eſt eſſentiellement compoſée de zinc, de cobalt & d'acide marin; le plomb, le cuivre & le fer qui s'y rencontrent quelquefois, n'y ſont qu'accidentellement.

Lorſqu'on diſtille ſans intermède de la manganaiſe, on en retire de l'acide marin volatil : il faut pour coërcer cet acide, avoir ſoin d'adapter à la cornue un récipient où l'on ait mis de l'huile de tartre : mais on n'obtient les produits exacts de cette opération qu'en prenant les précautions que j'ai indiquées ci-deſſus pour la pierre calaminaire. Par cette diſtillation, la manganaiſe ne perd point ſa couleur, & ne diminue que de quinze ou ſeize livres au plus par quintal.

La digeſtion de l'acide vitriolique ſur la manganaiſe, fournit pluſieurs phénomènes dignes d'attention. Ayant mis ſur de la manganaiſe réduite en poudre, de l'acide vitriolique concentré, je n'ai remarqué aucune efferveſcence ; il s'eſt ſeulement dégagé un peu d'acide marin qu'on reconnoît aiſément à ſon odeur. Si l'on emploie de l'acide vitriolique étendu de deux parties d'eau diſtillée, il prend après vingt-quatre heures de digeſtion, une très-belle couleur violette, qu'il conſerve tant qu'il reſte ſur la manganaiſe ; mais ſi l'on met cette teinture dans un flacon bien bouché, la couleur ſe détruit au bout de deux ou trois jours, ſans laiſſer au fond du flacon de précipité ſenſible. Ayant fait évaporer de cette teinture ſur un bain

de ſable dans une capſule de verre, j'ai remarqué que dès qu'elle a été échauffée, la couleur a diſparu; il s'eſt en même-temps dégagé des vapeurs blanches qui avoient l'odeur d'acide marin : la teinture évaporée a produit des criſtaux blancs, tranſparens & déliqueſcens. Si après avoir diſſout ces criſtaux dans de l'eau diſtillée, on y verſe de l'huile de tartre, il ſe fait un précipité blanchâtre qui contient du cobalt; ce précipité ayant été fondu avec du verre blanc, lui fit prendre une belle couleur bleue.

La couleur violette qu'on obtient de la manganaiſe, par la digeſtion avec l'acide vitriolique, eſt dûe à l'acide marin uni à du cobalt; lorſqu'on rapproche cette teinture par l'évaporation, l'acide vitriolique ſe concentre, porte ſon action ſur le cobalt, & l'acide marin ſe dégage.

Si l'on diſtille au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une partie de manganaiſe avec deux parties d'huile de vitriol, il paſſe de l'acide marin & de l'acide vitriolique ſulfureux; le réſidu de la diſtillation, qui eſt blanchâtre & poreux, ſe diſſout preſque en entier dans l'eau diſtillée; cette diſſolution fournit, par l'évaporation inſenſible, de beaux

criſtaux tranſparens de vitriol de zinc *(o)*, dont la couleur, d'un lilas-tendre, eſt dûe à la petite portion de cobalt qu'il contient. Les criſtaux de ce vitriol ſont des priſmes tétrahèdres un peu aplatis, terminés par des pyramides à quatre pans. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 148.*

Lorſqu'on fond de la manganaiſe avec du verre blanc, elle lui communique une couleur violette *(p)*, d'autant plus foncée, qu'on a introduit dans le verre une plus grande quantité de manganaiſe; cette même ſubſtance eſt employée

---

(o) Si l'on décompoſe ce vitriol de zinc par l'alkali fixe, & qu'on diſtille ſon précipité avec de la poudre de charbon, on obtient du zinc.

(p) Un douzième de manganaiſe fondu avec du verre blanc tranſparent, le rend opaque, & lui donne une couleur d'un violet ſi foncé, qu'il paroît noir; mais ſi l'on joint au douzième de manganaiſe une égale quantité de ſafran de Mars apéritif, on n'obtient alors qu'un verre verdâtre tranſparent, dont la nuance eſt à peu-près ſemblable à celle qu'auroit eue ce verre, ſi l'on n'eût employé que le ſafran de Mars ſeul. Cette expérience fait connoître que la partie colorante de la manganaiſe s'eſt volatiliſée par le moyen de la chaux de fer; dans cette opération, le zinc, partie intégrante de la manganaiſe, ſe réduit quelquefois en produiſant une flamme vive; mais lorſque cette flamme n'a pas lieu, le zinc ne s'en volatiliſe pas moins ſous forme de pompholix.

par les verriers, pour enlever au verre *(q)* sa couleur bleuâtre ou verdâtre. Je crois que la dépuration du verre est produite par la chaux de zinc que contient la manganaise, à mesure que cette chaux s'empare du phlogistique, qui donnoit au verre une couleur noire ou verdâtre, le zinc se réduit & se dissipe dans l'atmosphère; la petite quantité de cobalt inhérente à la manganaise, donne au verre une nuance bleue qui contribue à sa blancheur.

Pour reconnoître si une manganaise contient du fer, il faut en distiller une partie avec deux parties de sel ammoniac. Il passe d'abord de l'alkali volatil qui fait effervescence avec les acides; le sel ammoniac qui se sublime ensuite est grisâtre, mais jaunâtre s'il contient du fer; le beurre de zinc qui se trouve dans ce sublimé, le rend très-déliquescent. Le résidu de la distillation est grisâtre, & contient de l'acide marin, du zinc & du cobalt.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Manganaise grise prismatique.

Sa couleur est grise & brillante comme la mine

(q) Cette propriété a fait donner à la manganaise le nom de *Savon des verriers.*

d'antimoine criſtalliſée; mais d'une nuance plus obſcure : ſes criſtaux ſont des priſmes courts, tétrahèdres, rhomboïdaux, ſtriés ſuivant leur longueur ; ils ſont pour l'ordinaire entrelaſſés d'une manière très-confuſe, & n'offrent quelquefois que des aiguilles priſmatiques, luiſantes, plus ou moins déliées.

Cette manganaiſe contient par quintal;

Acide marin.....	7 livres.
Chaux de Zinc....	80.
Cobalt.....	13.
TOTAL...	100.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Manganaiſe noirâtre, octahèdre.

Cette eſpèce avoit pour gangue un ſpath ſéléniteux, blanc & feuilleté; elle paroiſſoit couverte en quelques endroits d'une efflorescence, d'un rouge-tendre, que je crois dûe en partie au cobalt qu'elle contient.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Manganaiſe ſolide & compacte.

On nous apporte du Piémont une manganaiſe qui n'affecte point de criſtalliſation régulière,

mais qui varie ſingulièrement, tant dans ſon tiſſu que dans ſa couleur. On en voit qui eſt rougeâtre & feuilletée ; d'autre, d'un gris-foncé, eſt d'un grain fin & brillant dans ſa fracture ; on rencontre dans quelques morceaux des veines de quartz blanc, de l'ochre martiale, & quelquefois des pyrites cuivreuſes.

La manganaiſe de Piémont contient par quintal ;

Acide marin.....		10 livres.
Chaux	de Zinc...	70.
	de Cobalt..	10.
	de Fer....	10.
TOTAL....		100.

QUTRIÈME VARIÉTÉ.

Manganaiſe noire en Stalagmites.

Elle eſt compoſée de mamelons où l'on remarque différentes couches, ce qui lui donne aſſez de reſſemblance avec certaines hématites en grappes : celle du comté de Sommerſet eſt quelquefois entre-mêlée d'une efflorescence cobaltique d'un rouge-pâle, & préſente dans de petites cavités, des criſtaux de plomb blanc tranſparens incruſtés de malachite. Cette manganaiſe contient plus d'acide marin que les précédentes : expoſée

à un feu violent, elle s'y fond en un émail noirâtre.

La manganaiſe de Sommerſet contient par quintal;

Acide marin.....	16 livres.
Chaux de Zinc...	63.
Plomb.....	12.
Cobalt.....	9.
TOTAL....	100.

La manganaiſe de Mâcon, eſt en ſtalagmite comme celle de Sommerſet, mais de couleur griſe & plus compacte : elle ne noircit pas les mains, comme la plupart des manganaiſes.

On trouve quelquefois de la manganaiſe noire mamelonnée, qui eſt griſe, brillante & ſtriée dans ſes fractures ; telle eſt celle de Schwarzemberg.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Manganaiſe noire, friable, cellulaire & légère.

C'eſt à proprement parler, une manganaiſe tombée en efflorescence, elle a la légèreté du noir de fumée; comme lui, elle paroît graſſe au toucher, & tache les doigts.

La manganaiſe légère de Dévonshire, ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle eſt brunâtre, & que ſes molécules ont un peu plus de cohérence entre elles.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Manganaiſe impure, mêlée de beaucoup de Terre martiale; Périgueux *(r).*

La couleur du périgueux varie, ſuivant la quantité de terre martiale qui s'y trouve interpoſée; il eſt ordinairement noir & compacte; l'ochre martiale jaune qui s'y trouve y eſt quelquefois diſpoſée par couches.

Le périgueux teint le verre blanc en violet noir.

Je crois que la manganaiſe doit ſon origine à la décompoſition de la blende; preſque toutes les blendes que j'ai analyſées, contenoient du cobalt.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Zinc combiné avec l'Acide vitriolique; Vitriol de Zinc.

Ce ſel ſe trouve en ſtalactites aux parois

(r) Ce nom lui a été donné par les Droguiſtes qui tiroient cette mine du Périgord.

des cavités des mines de plomb du Hartz : il eſt ordinairement blanc, tranſparent ou opaque; quelquefois il contient du plomb, du cuivre & du fer.

La couperoſe blanche du commerce, eſt du vitriol de zinc qui contient du fer & du plomb; on le prépare à Rammelſberg, de la manière ſuivante. Après avoir grillé la galène mêlée de blende, que ces mines fourniſſent, on la jette, encore rouge, dans des cuves pleines d'eau, où on la laiſſe durant vingt-quatre heures; on paſſe cette même eau ſur deux pareilles quantités de minéral grillé; on fait enſuite évaporer & criſtalliſer la leſſive qui en réſulte; puis on retire les criſtaux, & on les liquéfie dans une chaudière de cuivre pour enlever, par ce moyen, une partie de l'eau de criſtalliſation; alors on obtient, par le refroidiſſement, une maſſe blanche, opaque, qui eſt un vitriol de zinc calciné, nommé communément *couperoſe blanche (ſ)*.

Si dans la diſſolution de cette couperoſe, on met de la noix de gale, il ſe fait de l'encre qui

---

(ſ) Le mot *couperoſe*, qu'on emploie vulgairement comme ſynonyme de *vitriol*, vient de l'abréviation des mots latins *cuprum eroſum*, par leſquels on a déſigné le vitriol de cuivre,

indique le fer. Cette même diſſolution noircit lorſqu'on y verſe du foie de ſoufre; dans ce dernier cas, c'eſt le plomb qui ſe précipite.

Sel de Sedlitz ou *d'Epſom; Sel Cathartique amer.*

Ce ſel eſt eſſentiellement compoſé d'acide vitriolique, & d'une terre qu'on nomme *magnéſie (t)* lorſqu'on l'a précipitée par les alkalis; il me ſemble que c'eſt improprement qu'on a déſigné ce ſel ſous le nom *de ſel amer*, puiſque ſa ſaveur, loin d'être amère, eſt piquante comme celle du vitriol de zinc; mais ſeulement un peu moins ſtyptique. Les criſtaux réguliers du ſel de Sedlitz ſont des priſmes tétrahèdres terminés par des pyramides à quatre pans; ce ſel ne s'altère pas ſenſiblement à l'air.

Pour déterminer la nature de la terre qui ſert de baſe au ſel de Sedlitz, lequel, par la forme & la ſaveur de ſes criſtaux, ſe trouvoit être

---

(t) La manganaiſe *(magneſia)* fournit, après avoir été diſtillée avec l'acide vitriolique, un ſel qui m'a paru en rapport avec le ſel de Sedlitz; le nom de *magnéſie*, qu'on a donné à la terre précipitée de ce ſel, ne viendroit-il pas de ce que les Chimiſtes ont trouvé de l'analogie entre cette terre & celle de la manganaiſe?

à peu-près en rapport avec le vitriol de zinc ; j'ai fait diſſoudre une once de ſel de Sedlitz dans quatre onces d'eau diſtillée, & après avoir verſé de l'huile de tartre dans cette diſſolution, j'ai eu un précipité blanc, qui, lavé & deſſéché, peſoit deux gros vingt grains.

Ayant mêlé ce précipité avec trois parties de poudre de charbon, je l'ai expoſé au feu le plus violent dans une cornue de verre lutée, qui a été tenue rouge pendant trois heures ; le fourneau de réverbère étant refroidi, j'ai caſſé la cornue, j'ai trouvé ſur la poudre de charbon de petits globules gris & fragiles, que je regarde comme du zinc ; mais je n'en ai pas obtenu ſuffiſamment pour pouvoir décider le fait en le mêlant avec du cuivre rouge pour le convertir en laiton.

Le ſel de Sedlitz m'a paru d'ailleurs contenir une terre non métallique, dont il ne m'a pas été poſſible de déterminer le genre. Les premiers criſtaux que fournit une diſſolution de ce ſel, ont une ſaveur plus piquante que les ſeconds : leur forme eſt, comme je l'ai dit, un priſme tétrahèdre terminé par une pyramide à quatre pans, tandis que la forme des ſeconds eſt un priſme alongé, plat & ſtrié, mais ſans pyramides : pour reconnoître de plus en plus

la nature du ſel de Sedlitz, & ſavoir dans quelle quantité il ſe trouvoit dans l'eau de ces ſources, j'ai eu recours à l'évaporation; il s'en eſt ſéparé une bonne quantité de terre rougeâtre, & par le refroidiſſement, j'ai obtenu du ſel de Sedlitz criſtalliſé ſous deux différentes formes : l'un étoit en priſmes tétrahèdres terminés par des pyramides à quatre pans, l'autre en priſmes hexahèdres terminés par des ſommets dihèdres.

La terre précipité du ſel de Sedlitz, par le moyen de l'alkali fixe, ayant été diſſoute par l'acide nitreux, produiſit, par l'évaporation, un ſel neutre criſtalliſé en priſmes, lequel étoit déliqueſcent & cauſtique, comme celui qui réſulte de la combinaiſon du pompholix avec l'acide nitreux.

N'ayant point encore trouvé de zinc combiné naturellement avec l'arſenic, & voulant connoître le mixte métallique qui réſulteroit de cette union; j'ai fait un mélange de deux onces de chaux d'arſenic, avec une once & demie de limaille de zinc, & demi-once de poudre de charbon; ayant mis ce mélange dans une cornue de verre lutée, je l'ai tenue expoſée pendant trois heures, à un feu aſſez violent pour commencer à fondre la cornue.

Les vaiſſeaux refroidis, j'ai caſſé la cornue au fond de laquelle étoit une maſſe griſe, fragile & mamelonnée, compoſée de régule d'arſenic & de zinc.

Antimoine.

Ce demi-métal, blanc & brillant, à peu-près comme l'argent, eſt friable, & paroît dans ſa fracture compoſé de feuillets irréguliers, dont la grandeur varie ſuivant l'eſpace de temps que le régule a mis à ſe refroidir : on trouve quelquefois à ſa ſurface une étoile à pluſieurs rayons formés par des eſpèces de dendrites en relief, qui ne ſont autre choſe que des élémens de criſtaux octahèdres implantés les uns ſur les autres, d'où réſultent des pyramides branchues, croiſées & entrelacées, d'autant plus ſaillantes que le refroidiſſement a été plus lent. Si l'on frotte avec la main le régule d'antimoine, il répand une odeur ſemblable à celle de l'étain.

Le régule d'antimoine exige, pour être mis en fuſion, un degré de feu aſſez conſidérable : ſa ſurface ſe couvre alors d'une chaux griſe ; mais ſi l'on donne un degré de feu propre à faire rougir le régule d'antimoine, il brûle, & répand une fumée blanche, inodore, qui en ſe condenſant, produit des criſtaux tranſparens

en

en prismes tétrahèdres, auxquels on a donné le nom de *fleurs argentines d'antimoine :* lorsque ces fleurs ne sont ni cristallisées, ni brillantes, & qu'elles sont en poussière blanche ; on les a nommées *neige d'antimoine.*

Ces fleurs d'antimoine, exposées au feu dans un creuset, se subliment sans avoir commencé par se vitrifier.

La chaux grise, au contraire, qu'on obtient par la calcination lente du régule d'antimoine étant exposée au feu se fond, & produit un verre rougeâtre transparent & sonore ; si l'on tient en fusion le verre d'antimoine, il répand une fumée blanche, & se dissipe entièrement.

On obtient une chaux absolue d'antimoine en faisant détonner, avec trois parties de nitre, une partie d'antimoine crud *(u)* ; cette chaux, après avoir été bien lavée, porte le nom d'*antimoine diaphorétique ;* elle peut supporter le feu le plus violent, sans se volatiliser, & comme elle ne se vitrifie point, lors même qu'on la fond avec des matières vitreuses ; elle est très-propre

(u) On appelle *antimoine crud* l'antimoine combiné avec le soufre par la fusion.

à faire de l'émail *(x)*, & dans ce cas, elle peut être ſubſtituée à la chaux d'étain.

Si l'on faiſoit détonner enſemble parties égales de nitre & d'antimoine crud, au lieu d'obtenir une chaux blanche de ce demi-métal, comme dans l'expérience précédente, on auroit un émail d'un brun rougeâtre, connu dans le commerce, ſous les noms de *foie d'antimoine*, & de *crocus metallorum (y)*; c'eſt un verre d'antimoine qui contient plus de matière inflammable que celui qui eſt tranſparent; on trouve à la ſurface de cette préparation une couche blanche de tartre vitriolé, lequel s'eſt formé par la combinaiſon de l'acide du ſoufre avec l'alkali fixe du nitre dégagé de ſon acide par la détonation.

L'antimoine ne s'eſt trouvé juſqu'à préſent que minéraliſé avec le ſoufre. Pour extraire de cette mine le régule qu'elle contient, on peut employer les ſubſtances métalliques qui ont plus de rapport avec le ſoufre que n'en a l'antimoine; mais le régule qu'on obtient alors, retenant toujours une partie de la ſubſtance métallique

---

(x) On donne le nom d'*émail* au verre opaque; l'émail blanc ſe prépare ordinairement avec la chaux d'étain.

(y) À cauſe de la couleur de cette ſubſtance qui tire ſur celle du foie ou du ſafran.

dont on s'eſt ſervi pour le ſéparer du ſoufre, il vaut mieux procéder à cette extraction par le moyen du flux noir. Les ſcories qui proviennent de cette opération, ſont un foie de ſoufre antimonié ; un acide verſé dans leur diſſolution en précipite le ſoufre avec l'antimoine : ce précipité, d'un rouge-brun, qui porte le nom de *ſoufre doré d'antimoine,* eſt un véritable *kermès minéral,* c'eſt-à-dire, du régule d'antimoine combiné avec du foie de ſoufre volatil ; lorſqu'on l'expoſe au feu il ſe fond, & produit une maſſe griſe, ſtriée, ſemblable à l'antimoine crud.

L'antimoine ſe trouve ſouvent dans ſes mines à l'état de ſoufre doré natif, mais plus ſouvent encore, il eſt ſous forme d'antimoine ſtrié, ſpéculaire ou compacte. Pour le ſéparer des gangues qui l'accompagnent, on le fond dans des vaiſſeaux dont le fond eſt percé de pluſieurs trous ; ces premiers vaiſſeaux ſont poſés ſur d'autres enfoncés en terre, dans leſquels l'antimoine tombe & ſe moule, à meſure qu'il ſe liquéfie par le feu qu'on fait autour des vaiſſeaux ſupérieurs. L'antimoine crud du commerce n'a point éprouvé d'autre préparation ; il contient encore tout le ſoufre qui le minéraliſoit, c'eſt-à-dire, près de la moitié de ſon poids.

On peut ſéparer le ſoufre de l'antimoine crud par le moyen des acides minéraux ; ainſi lorſqu'on diſtille une partie d'antimoine avec deux parties d'huile de vitriol, il paſſe de l'acide vitriolique ſulfureux, puis un peu de ſoufre doré d'antimoine, & enfin du ſoufre citrin ; le réſidu de la diſtillation eſt blanc & poreux ; c'eſt du vitriol d'antimoine, dont une petite portion eſt ſoluble dans l'eau.

Si l'on verſe de l'eau régale ſur de l'antimoine crud pulvériſé, le demi-métal ſe diſſout, & l'on trouve au fond du vaſe le ſoufre ſous la forme d'une poudre citrine.

L'acide marin concentré étant combiné avec le régule d'antimoine, forme un ſel volatil concret, cauſtique & déliqueſcent, qu'on nomme *beurre*, parce qu'il ſe fond au feu comme du beurre ; il a auſſi la propriété de paroître gras & onctueux au toucher, mais cet effet n'eſt produit qu'aux dépens du tiſſu de la peau, dont une partie ſe décompoſe.

Une partie d'antimoine crud & deux parties de mercure ſublimé corroſif, produiſent par la diſtillation, un beurre d'antimoine blanc, demi-tranſparent : ce qui ſe ſublime enſuite eſt du cinabre, & l'on trouve au fond de la cornue

de l'antimoine gris & ſtrié qui n'a point été décompoſé.

La préparation d'antimoine, connue ſous le nom d'*émétique* ou *de tartre ſtibié*, eſt un ſel neutre, compoſé de chaux d'antimoine & de crême de tartre; ce ſel criſtalliſe en triangles ſolides d'une teinte verdâtre *(z)*, il s'effleurit à l'air & devient blanc en perdant l'eau de ſa criſtalliſation : celui qui eſt ainſi tombé en efflorescence eſt à doſe égale plus actif que celui qui n'a point perdu l'eau de ſa criſtalliſation.

Le régule, la chaux & le verre d'antimoine ſont des vomitifs & des purgatifs violens; pris à forte doſe, ce ſont des poiſons dont l'effet ne peut céder qu'à l'uſage du vinaigre en limonade & en lavement.

La pilule perpétuelle dont quelques Auteurs de matière médicale ont parlé, n'eſt qu'un morceau de régule d'antimoine arrondi en petite boule.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Antimoine natif.

M. Antoine Schwab, qui a découvert en

(z) L'eau diſtillée ſaturée de tartre ſtibié, eſt de couleur verdâtre.

1748, le régule d'antimoine natif dans la mine de Sahlberg en Suède, dit que ce régule a la couleur de l'argent; qu'il offre dans sa fracture des facettes brillantes assez larges, & qu'il s'amalgame facilement avec le mercure, propriété que n'a point le régule d'antimoine artificiel.

Pour moi je n'ai jamais vu de régule d'antimoine natif.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine cristallisée.

L'antimoine n'a été trouvé jusqu'à présent minéralisé que par le soufre; cette mine grise & brillante, comme l'acier poli, est ou solide ou cristallisée.

Ses cristaux réguliers sont des prismes minces, oblongs, hexahèdres, comprimés & striés suivant leur longueur, terminés à l'un & l'autre bout par une pyramide tétrahèdre obtuse *(a)*. *Ess. de Cryst. page 326, Esp. I.re*

(a) La manganaise cristallisée ressemble beaucoup à cette mine d'antimoine, sur-tout lorsqu'elle est en faisceaux divergens; on peut, par un moyen très-simple, en faire la distinction; si l'on met cette dernière sur des charbons ardens, elle fond & répand des vapeurs d'acide sulfureux, tandis que la manganaise n'y éprouve pas d'altération sensible.

Ces prismes se trouvent ordinairement confondus & croisés de diverses manières; la mine est alors solide & striée; quelquefois ces stries sont divergentes ou rassemblées en faisceaux autour de différens centres : la Hongrie abonde en mines d'antimoine de cette espèce.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine spéculaire.

Elle est composée de lames minces assez larges, & de plusieurs pouces de longueur; souvent elles sont lisses au point de réfléchir les objets comme une glace de miroir.

Cette mine est de Toscane, & se trouve ordinairement recouverte d'une poudre rouge, qui est du soufre doré natif d'antimoine.

La mine d'antimoine lamelleuse qui a l'apparence de la galène à petites facettes, est une variété de cette espèce; on trouve aussi des mines d'antimoine compactes, où l'on ne découvre aucuns vestiges de cristallisation.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine en plumes grises.

Elle est composée de filets courts, élastiques

& très-minces, d'un gris bleuâtre; elle contient ſouvent de l'argent, dans la proportion de huit marcs par quintal. On lui donne alors vulgairement le nom de *mine d'argent en plumes*.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine rouge d'Antimoine ou *Soufre doré natif*, Kermès minéral.

Cette mine ordinairement granuleuſe & d'un rouge brun comme certaines mines de cinabre, ſe trouve à la ſurface & dans les interſtices de la mine d'antimoine ſpéculaire avec des criſtaux de ſoufre citrin octahèdres.

Lorſqu'on caſſe les morceaux de mine d'antimoine ſpéculaire qui contiennent du ſoufre doré natif, il s'en dégage une odeur de foie de ſoufre décompoſé.

Cette mine rouge d'antimoine ne contient ni fer, ni cinabre: elle eſt abſolument ſemblable au *kermès* ou au *ſoufre doré* qu'on obtient par la diſtillation de l'antimoine crud avec du ſel ammoniac: ce ſel ſe trouve alors coloré en rouge; mais en le diſſolvant dans de l'eau, le ſoufre doré d'antimoine, auquel il doit ſa couleur, y étant inſoluble, forme un précipité

connu ſous le nom de *fleurs rouges d'antimoine ;* c'eſt un vrai *kermès.*

Si l'on fond le ſoufre doré natif, il produit une maſſe griſe & ſtriée, qui ne diffère point de l'antimoine crud ; l'un & l'autre fourniſſent par la réduction avec le flux noir, environ quarante-cinq livres de régule d'antimoine par quintal.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Antimoine en plumes rouges, Soufre doré natif ſtrié.

Cette mine ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle eſt compoſée de houppes ſoyeuſes ; elle paroît provenir de l'altération de la mine d'antimoine griſe en plumes ; puiſqu'il ſe trouve des faiſceaux d'aiguilles de cet antimoine, dont une partie eſt griſe & l'autre rouge.

L'altération de la mine d'antimoine griſe me ſemble être l'effet d'un foie de ſoufre volatil ; on a vu ci-deſſus, qu'en diſtillant de l'antimoine crud avec de l'huile de vitriol, il ſe ſublimoit du ſoufre citrin & du ſoufre doré : ſeroit-ce auſſi par l'intermède de l'acide vitriolique que ſe ſeroit produit le ſoufre doré natif ?

DES MÉTAUX.

Les métaux diffèrent des demi-métaux par leur ductilité, leur couleur *(b)* & leur fixité, quoiqu'il y en ait plusieurs qui se volatilisent par l'action du feu; on trouve la plupart de ces substances métalliques confondues dans leurs mines, & très-souvent combinées avec l'arsenic, le zinc, &c.

Les métaux sont plus difficiles à réduire en chaux que les substances demi-métalliques inflammables, telles que le zinc & l'arsenic; ce n'est pas que le principe de la métalléité *(c)* soit différent dans les uns ou dans les autres, il est toujours le même, c'est-à-dire, une espèce de phosphore combiné avec la terre métallique; mais sa combinaison paroît plus intime dans les métaux, & il y paroît plus inhérent à leur base terreuse.

(b) La couleur des demi-métaux est un gris-blanc, brillant, & de différentes teintes.

(c) Le principe de la métalléité a été nommé *phlogistique*, qui signifie *inflammable*; mais pour donner la métalléité aux terres métalliques, il me semble qu'il doit être à l'état de phosphore, & je crois que c'est lui qui rend les substances métalliques dangereuses, car leur chaux absolue, c'est-à-dire, la terre métallique dépouillée du principe inflammable, perd cette propriété; l'antimoine diaphorétique en est un exemple.

Fer.

Le fer eſt un métal d'un gris bleuâtre, brillant dans ſa fracture, plus dur, moins ductile & moins fuſible que les autres métaux ; il augmente de volume, & perd de ſa ductilité par la trempe.

De toutes les ſubſtances métalliques, le fer eſt la plus commune & la ſeule qu'on puiſſe prendre intérieurement ſans danger : on le rencontre dans les productions des trois Règnes ; il eſt un des principes colorans des plantes ; il ſe trouve dans les parties colorées des animaux, & j'ai remarqué qu'étant diſſous par l'acide phoſphorique, il prenoit toujours une belle couleur rouge ; le rubis, le ſang & le vin, ſont en effet colorés par le fer combiné avec l'acide phoſphorique.

On peut aiſément diſtinguer le fer des autres métaux, aux propriétés ſuivantes : Lorſqu'il eſt ſous forme métallique, il eſt attirable par l'aimant, expoſé à l'air dans la direction du nord au ſud, il reçoit au bout d'un certain temps les propriétés magnétiques, enfin c'eſt le ſeul des métaux qui donne des étincelles lorſqu'on le frappe avec un corps dur.

Rien n'eſt plus varié que le fer dans ſes

mines, rarement on le rencontre ductile & ſous forme métallique, ce qui a porté pluſieurs Auteurs à ſoutenir qu'il n'en exiſtoit point de tel ſans le concours de l'art. Souvent il eſt minéraliſé par le ſoufre ou même à l'état terreux ; il a dans le premier cas une couleur griſe & brillante, qui ne s'altère point à l'air : dans l'autre, avec moins de brillant, ſes couleurs ſont plus diverſes ; lorſqu'il eſt minéraliſé par l'acide marin, il prend une couleur blanche, qui par l'action naturelle & continuée de l'air & de l'eau, s'altère juſqu'au brun foncé : dans cet état de décompoſition, la mine ne renferme preſque plus d'acide marin.

La plupart de nos mines de fer contiennent du zinc, comme l'a obſervé M. Grignon : durant la réduction de ces mines, une partie du zinc brûle & ſe volatiliſe ; mais la plus grande partie de ce demi-métal ſe combine avec le régule de fer, & forme un mélange métallique qu'on nomme *fonte de fer* ou *fer de gueuſe (d)*.

(d) M. le comte de Buffon a très-bien obſervé que cette manière de fondre la mine de fer, & de la faire couler en *gueuſe*, c'eſt-à-dire, en gros lingots de fonte, quoique la plus générale, n'eſt peut-être pas la meilleure, ni la moins diſpendieuſe, & qu'il eſt poſſible de tirer immédiatement

Pour en ſéparer le zinc, on a recours à une ſeconde fuſion, & l'on porte ſous le martinet la loupe de fer qui en provient : le zinc enflammé s'en dégage ſous la forme d'étincelles brillantes ; par cet affinage le fer perd plus d'un quart de ſon poids.

Le zinc ſe ſépare ſouvent de lui-même, pendant la fuſion des mines de fer qui en contiennent ; alors il forme la cadmie des fourneaux & ſe trouve ſouvent dans les cavités des ſcories & à la ſurface du régule de fer, ſous la forme d'une matière blanche ſtriée & légère ; cette chaux de zinc a été déſignée par M. Grignon, ſous le nom d'*amiante artificiel*, elle ne contient qu'accidentellement du fer, ce qu'on reconnoît aiſément par les expériences ſuivantes.

J'ai diſtillé avec ſix parties de ſel ammoniac, une partie de l'amiante artificiel de M. Grignon, il ne s'eſt pas ſublimé de fleurs martiales ; le réſidu de cette opération étoit plus volumineux que la matière que j'avois employée, ſans avoir cependant augmenté de poids.

L'amiante artificiel de M. Grignon ne m'a

---

de l'acier de toutes ſortes de mines, ſans qu'il ſoit beſoin, pour cela, de les faire paſſer à l'état de fonte, *Supplément de M. de Buffon, tome II, pages 46 & 79.*

point paru ſoluble dans les acides ; cette même ſubſtance, expoſée à un feu violent, ne s'y eſt point altérée ; mais ſi on la mêle avec ſix parties de borax calciné, & qu'on l'expoſe enſuite à un feu propre à fondre ce ſel, on trouve au fond du creuſet un verre citrin, ſemblable à celui que produit la chaux de zinc, après avoir été fondue avec la même quantité de borax calciné.

Les préparations qui doivent précéder la fonte des mines de fer, ſont le boccard, le lavage, la torréfaction, & quelquefois le mélange de différentes mines *(e)*. Suivant la nature de la terre non métallique, à laquelle le fer eſt uni, on ajoute un fondant qu'on nomme *caſtine (f)* quand c'eſt une terre ou pierre calcaire qu'on emploie, & qui s'appelle *herbue (g)* quand c'eſt une terre argileuſe ou végétale ; le premier de ces fondans ſert pour les mines argileuſes, & le ſecond pour celles qui ſont calcaires. Ils ſe mêlent, durant la fuſion, avec l'alkali des charbons & avec la terre étrangère

---

(e) En mêlant une mine argileuſe avec une mine calcaire, elles ſe ſervent réciproquement de fondant.

(f) Mot corrompu de l'Allemand, *kalchſtein*, qui ſignifie pierre à chaux.

(g) Parce que cette terre eſt propre à la végétation.

que contient la mine, il en réſulte un verre coloré, quelquefois cellulaire, auquel on donne le nom de *lettier.*

Le fer duquel on a ſéparé la plus grande partie du zinc par l'affinage, eſt ductile *(h)*, & d'une couleur différente de celle de la gueuſe; on reconnoît ſa qualité au grain plus ou moins fin qu'il a dans ſa fracture; mais les mines qui ne contiennent point de zinc, telle que l'hématite rouge, &c. produiſent par la fuſion un régule de fer comparable à l'acier *(i)*, nom conſacré au fer qu'on a privé du zinc qu'il contenoit, par le moyen d'un feu violent, & de matières propres à fournir au zinc le phlogiſtique à l'aide duquel il ſe volatiliſe. Dans cette opération qui porte le nom de *cémentation*, on a ſoin de tenir les barres de fer poſées verticalement dans de la pouſſière de charbon; le tiſſu du fer change alors, parce qu'on le

---

(h) M. Grignon m'a donné une fonte de fer criſtalliſée en pyramides quadrangulaires, articulées & branchues, qui paroiſſent formées d'octahèdres implantés les uns ſur les autres. Cette fonte rafinée par une longue fuſion, eſt ductile juſqu'à un certain point; c'eſt ce que M. Grignon nomme *régule de fer.*

(i) L'acier étant le fer le plus pur, eſt auſſi le plus ductile; mais il perd cette propriété par la trempe.

refroidit lentement, & que le métal a éprouvé un feu propre à le ramollir.

Le fer s'unit, par la fuſion, avec la plupart des métaux, mais il en altère la ductilité, & change leur couleur; il n'eſt point ſuſceptible d'amalgame avec le mercure.

De toutes les ſubſtances métalliques, le fer eſt celle qui augmente le plus en peſanteur abſolue, par la calcination, puiſque la limaille d'acier, après avoir été réduite en chaux non attirable, par un feu de réverbère continué pendant ſoixante heures, a augmenté de quarante-deux livres par quintal; la chaux que j'ai obtenue par ce moyen, avoit une couleur d'un rouge-brun *(k)*.

La rouille ou la chaux de fer produite par l'altération qu'éprouve ce métal, lorſqu'expoſé à l'air il y perd ſon phlogiſtique, eſt brunâtre *(l)* ou jaune; dans ce dernier état, on la nomme *ochre martiale;* ſi on la calcine elle prend une belle couleur rouge.

Pour déterminer ſi une ſubſtance minérale contient du fer, il faut la ſublimer avec huit parties de ſel ammoniac; ce ſel en ſe ſublimant,

---

(k) C'eſt *le ſafran de Mars aſtringent* des Pharmacies.

(l) C'eſt *le ſafran de Mars apéritif.*

enlève

enlève le fer, & ſe colore en jaune : après l'avoir diſſout dans l'eau, on verſe dans cette leſſive de la décoction de noix de gale, on obtient une belle couleur noire, dûe au fer dégagé de l'acide marin par la matière extractive aſtringente de la noix de gale.

Pour s'aſſurer de la quantité de fer contenue dans une mine de ce métal, il faut la lotir, la piler, la laver, la calciner, & finir par la fondre avec deux parties de flux vitreux *(m)*, ayant ſoin de faire uſage d'un creuſet braſqué, & de couvrir la mine de poudre de charbon; il faut tenir cet eſſai à un feu vif pendant douze ou quinze minutes, le régule de fer ſe trouve ordinairement au fond du creuſet, ſous la forme d'un culot arrondi, & ſouvent criſtalliſé; ce régule eſt plus ou moins ductile *(n)*, ſelon que

---

(m) Je n'emploie ordinairement pour ces eſſais que cent grains de minéral, & deux cents grains de verre de borax.

(n) Il pourroit arriver qu'un régule de fer très-ductile, parût aigre & caſſant, ſi au lieu de le laiſſer refroidir lentement, on lui faiſoit éprouver trop promptement l'impreſſion de l'air; cela vient de ce que le fer reçoit alors une eſpèce de trempe par le contact de l'air extérieur : la trempe des ſabres orientaux, connus ſous le nom de *Damas*, eſt l'effet d'un refroidiſſement procuré par un moyen à peu-près ſemblable.

le fer qu'il contient eſt plus ou moins pur, plus ou moins dégagé de toute matière étrangère, tels que le zinc, le ſoufre, &c. le verre qui le couvre n'eſt point ſenſiblement coloré lorſque l'eſſai a été bien fait.

Le fer ſe trouve naturellement combiné dans la terre avec les acides minéraux, & forme avec eux des ſels métalliques, qui diffèrent en couleur & en propriétés, ſelon la nature de l'acide auquel il eſt uni.

L'huile de vitriol étendue de huit parties d'eau *(o)*, diſſout avec efferveſcence & chaleur, la limaille d'acier; il s'en dégage des vapeurs odorantes, inflammables, qui, lorſqu'on leur préſente la lumière d'une bougie, produiſent une flamme bleue ſans odeur *(p)*. Cette diſſolution donne, après avoir été filtrée & évaporée, des criſtaux rhomboïdes *(q)* & tranſparens,

---

(o) L'acide vitriolique concentré n'a point d'action ſenſible ſur le fer.

(p) Cette expérience eſt connue ſous le nom de *chandelle philoſophique*. On a nommé depuis peu ces vapeurs, *air* ou *gas inflammable*.

(q) J'ai obtenu par l'évaporation inſenſible d'une diſſolution de vitriol martial, un criſtal de ce ſel, compoſé d'un ſegment de priſme hexagone, terminé par une pyramide hexahèdre tronquée; les plans de la pyramide ſont alterna-

d'un beau vert d'émeraude : ils doivent cette couleur & leur tranſparence à l'eau de la criſtalliſation ; car dès qu'ils la perdent, le vitriol martial devient blanc, puis jaune & opaque ; en le calcinant il devient rouge ; on en retire par la diſtillation un acide vitriolique noir, fumant, qui ſe condenſe par le froid ; il eſt connu ſous le nom d'*huile glaciale de vitriol ;* lorſqu'on en met dans l'eau il s'échauffe avec bruit, comme un fer rouge.

La diſſolution de vitriol martial, étendue de beaucoup d'eau, étant abandonnée à une évaporation inſenſible, ſe décompoſe preſque entièrement ſans fournir de criſtaux ; elle dépoſe une terre martiale du plus beau jaune, à laquelle on donne le nom d'*ochre.*

L'acide nitreux diſſout auſſi la limaille d'acier avec une très-vive efferveſcence ; durant cette opération, il ſe dégage une prodigieuſe quantité de vapeurs rouges qui ne ſont point inflammables *(r)* ; le fer eſt dépouillé de ſon phlogiſtique, & reſte au fond du vaſe, ſous la forme d'une terre brunâtre.

---

tivement triangulaires & hexagones, le ſommet de la pyramide eſt triangulaire, deux des triangles oppoſés ſont ſéparés des plans hexagones par un rectangle.

(r) C'eſt ce que M. Prieſtley nomme *air nitreux.*

L'acide marin diſſout le fer avec efferveſcence; les vapeurs qu'il en dégage ſont bien plus inflammables que celles qu'on obtient de ce métal par le moyen de l'acide vitriolique ; le ſel marin martial qui en réſulte eſt déliqueſcent.

Si l'on combine avec le fer de l'acide marin très-concentré, en ſublimant enſemble parties égales de ſel ammoniac & de fer, il ſe dégage de l'alkali volatil ; puis il ſe ſublime du ſel ammoniac coloré en jaune par du fer, & l'on trouve au fond de la cornue une maſſe ſaline, blanche, feuilletée, compoſée de petites lames carrées, tranſparentes : ce ſel expoſé à l'air y devient jaunâtre, enſuite brun & mou.

L'alkali volatil qui ſe dégage durant la diſtillation du ſel ammoniac avec le fer, fait efferveſcence avec les acides : la portion de ſel ammoniac colorée par le fer, eſt connue ſous le nom d'*Ens martis;* ce qui reſte au fond de la cornue eſt un ſel neutre formé d'acide marin très-concentré & de fer ; ce ſel a ſouvent une couleur griſâtre, ſes criſtaux ſont brillans & chatoyans, comme certaines eſpèces de mine de fer ſpathique. J'ai quelquefois préparé de ce ſel martial dont les criſtaux étoient d'un beau rouge de grenat. J'invite ceux qui ne veulent point admettre l'acide marin comme minérali-

lateur dans les mines de fer ſpathiques, à répéter ces expériences, & j'oſe eſpérer qu'ils ſeront frappés de l'analogie qui ſe rencontre entre ces produits artificiels, & ceux que la Nature nous offre journellement.

L'acide phoſphorique par *deliquium*, diſſout avec efferveſcence la limaille d'acier; la vapeur odorante & inflammable qui s'en dégage, eſt ſemblable à celle qu'on obtient du fer par le moyen de l'acide vitriolique, excepté que la flamme qu'elle produit lorſqu'on l'allume, eſt verte au lieu d'être bleue.

L'acide phoſphorique volatil fumant, diſſout la limaille d'acier avec efferveſcence, & produit, comme le précédent, des vapeurs inflammables.

Si dans une diſſolution de fer par un acide, l'on verſe, ou de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, il ſe fait un précipité d'un bleu verdâtre, qui, après avoir été bien deſſéché, prend une couleur brune, & pèſe par quintal quatre-vingt-huit livres *(f)* de plus que le fer qui avoit été

(f) Ayant diſſous cent grains de limaille d'acier dans de l'acide vitriolique, & précipité le fer de cette diſſolution par le moyen de l'alkali de la ſoude, j'ai bien édulcoré ce précipité, je l'ai fait ſécher, puis je l'ai expoſé au feu dans un creuſet pour diſſiper le reſte de l'humidité qu'il auroit pu retenir, il peſoit alors 188 grains.

diſſous ; quantité qui excède de plus de moitié l'accroiſſement en peſanteur abſolue dont ce métal eſt ſuſceptible en paſſant à l'état de chaux par l'action du feu ; ce précipité de fer eſt inſoluble dans l'eau, comme le bleu de Pruſſe ; c'eſt un ſel formé par l'acide phoſphorique & le fer.

La préparation qu'on nomme *bleu de Pruſſe*, eſt un ſel compoſé d'acide animal & de fer ; pour obtenir ce ſel, on calcine deux parties de ſang de bœuf deſſéché, mêlées avec une partie d'alkali fixe pur ; durant cette opération l'huile du ſang brûle, l'alkali volatil du ſel ammoniac animal ſe diſſipe, & l'acide phoſphorique qui le neutraliſoit, ſe combinant avec l'alkali fixe, il en réſulte le ſel que j'ai déſigné ſous le nom de *ſel animal :* Geoffroi l'avoit nommé *alkali ſavonneux ;* mais quelques Chimiſtes modernes ont cru devoir y ſubſtituer la dénomination très-impropre d'*alkali phlogiſtiqué ;* ſi c'étoit en effet du phlogiſtique que ce ſel introduisît dans le fer qu'il précipite d'une diſſolution de vitriol martial, ce précipité bleu ſeroit attirable par l'aimant, & ſoluble dans les acides ; or, le bleu de Pruſſe n'a point ces propriétés, & il ne peut les avoir, puiſque c'eſt un ſel qui a pour principe l'acide animal uni à

beaucoup de matière graſſe, & que cet acide, le plus peſant de tous, ne peut être ſéparé du fer par d'autres acides moins peſans que lui, leſquels ne font au contraire qu'aviver la couleur du bleu de Pruſſe.

On peut s'aſſurer que c'eſt un acide qui donne au bleu de Pruſſe ſa couleur, en mettant de l'alkali fixe en digeſtion ſur cette préparation : car alors le bleu de Pruſſe perd ſa couleur, & devient brun ; la leſſive étant filtrée paroît verdâtre, & dépoſe au fond du flacon où on la conſerve un peu d'ochre martiale.

On détermine ſi cet alkali fixe eſt ſaturé de l'acide qui coloroit le bleu de Pruſſe, en y verſant un acide *(t)* ; s'il ne ſe fait point d'effervescence, c'eſt une preuve que l'alkali fixe eſt ſaturé : par l'évaporation de cette leſſive du ſel animal, on obtient un ſel neutre non déliquescent, d'un jaune vert, en criſtaux feuilletés, &c. *Voyez dans mes Mémoires de Chimie, page 59*, l'analyſe que j'ai donnée de ce ſel.

(t) Lorſqu'on verſe un acide dans la leſſive du ſel animal, il ſe précipite un peu de bleu de Pruſſe qui y étoit tenu en diſſolution ; la même choſe peut arriver ſi l'on y verſe une diſſolution d'or ou une diſſolution d'étain avec excès d'acide ; c'eſt ce qui en a impoſé à quelques faiſeurs d'expériences.

L'alkali volatil eſt également propre à décompoſer le bleu de Pruſſe; ſa leſſive fournit un ſel ammoniac animal, de couleur bleue, qui, de même que le ſel précédent, a la propriété de précipiter le fer de ſa diſſolution en un beau bleu de Pruſſe.

Lorſqu'on met dans une diſſolution de vitriol martial, de la poudre de noix de gale ou de la décoction de cette même ſubſtance, la liqueur ſe trouble, devient noire, & forme de l'encre; cette couleur noire n'eſt dûe qu'aux molécules de fer ſous forme métallique, qui ſe trouvent ſuſpendues dans ce fluide; le fer abandonne alors l'acide auquel il étoit uni, pour s'unir au principe inflammable contenu dans la matière végétale, tandis que l'acide du ſel martial porte ſon action ſur la terre abſorbante de la matière extractive de la noix de gale; les décoctions de roſes rouges, de thé, de ſumac, de même que celles de toutes les plantes aſtringentes, ſont propres à faire de l'encre avec la diſſolution de vitriol martial.

Le fer ſuſpendu dans l'encre, eſt ſoluble dans les acides, parce qu'il eſt à l'état métallique, ce qui n'arriveroit pas s'il étoit ſous forme de bleu de Pruſſe.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Fer vierge ou natif.

Il ne diffère point du fer le plus pur ; ſa couleur, lorſqu'on l'a nouvellement limé, eſt griſe & brillante ; ſa limaille étant jetée à travers la flamme d'une bougie, prend feu & ſcintille comme celle de l'acier : le fer natif eſt très-ductile, il y en a dans le cabinet du Roi un très-beau morceau, lequel eſt entouré de mine de fer hépatique : dans une cavité de ce morceau, ſont quelques mamelons d'hématite brune, de Kaumsdorf en Thuringe ; on voit auſſi dans le même cabinet, deux autres morceaux de fer vierge trouvé en Sibérie par le docteur Pallas ; ceux-ci, au lieu d'être en maſſe ſolide, ainſi que le précédent, ſont comme déchiquetés & parſemés de pores arrondis, où ſe trouvent encore des portions d'une eſpèce de laitier brillant.

M. Adanſon dit que le fer natif eſt commun dans le Sénégal.

Quelle que ſoit l'origine de ces divers morceaux, il eſt conſtant que le fer natif de Sibérie, dont j'ai fait l'eſſai, eſt très-ductile, & qu'il s'étend ſous le marteau avec autant de facilité que

l'argent ; loin d'être uni à aucune autre ſubſtance métallique, ce fer ne contient pas même de zinc ; c'eſt ce que j'ai reconnu en le mettant en digeſtion avec une ſolution de vitriol martial, lequel ne s'eſt point décompoſé ; ce fer natif eſt donc le plus pur poſſible, & quand on voudroit conteſter ſon origine, il n'en eſt pas moins vrai qu'il eſt malléable ſans avoir été mallé.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Aimant.

De toutes les mines de fer, l'aimant eſt celle qui approche le plus du fer natif ; c'eſt auſſi la raiſon pour laquelle l'aimant reçoit dans la terre les propriétés qui le caractériſent, propriétés qu'il perd auſſitôt qu'il a été échauffé, même en conſervant ſon poids.

L'aimant varie par ſa couleur & ſa criſtalliſation ; celui qu'on trouve en Sibérie, eſt à petites facettes griſes & brillantes, qui ſe rouillent facilement dans un lieu humide.

Celui de Corſe n'en diffère qu'en ce qu'il eſt ſouvent mêlé avec du verd de montagne.

L'aimant de Saint-Domingue eſt brun, & ordinairement compacte : j'en poſsède un morceau où l'on voit des octahèdres.

L'aimant a ſouvent pour gangue des pierres & des terres de différentes eſpèces & de diverſes couleurs, il s'y trouve quelquefois diſperſé en petites parties, qui ont toute la propriété d'attirer la limaille de fer ; on déſigne aſſez fréquemment la mine d'aimant par la couleur de la terre ou pierre qu'il a pour gangue : c'eſt ainſi qu'on appelle *aimant blanc*, un aimant noirâtre, épars dans une terre argileuſe blanche.

L'aimant, lorſqu'il eſt diſperſé dans une gangue, ne gagne pas auſſi ſenſiblement par l'armure, que lorſqu'il eſt pur, compacte & ſans gangue.

J'ai retiré par la réduction de l'aimant de Sibérie *(u)*, ſoixante & quinze livres de fer très-ductile par quintal de mine.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer octahèdre.

Elle eſt en criſtaux ſolitaires, ordinairement liſſes, & d'un gris noirâtre ; ſouvent ces criſtaux

---

(u) L'aimant dont je me ſuis ſervi pour cet eſſai n'avoit aucune gangue. Ceux qui ont exclu l'aimant du nombre des mines de fer, ou qui l'ont regardé comme un minéral très-pauvre en fer, n'en ont ſans doute ainſi jugé que d'après les morceaux où il n'étoit que très-clair-ſemé.

ſont épars dans une eſpèce de ſtéatite griſe ; telle eſt celle qu'on trouve en Suède, en Corſe, & même en Allemagne.

La mine de fer octahèdre eſt attirable par l'aimant, & m'a paru contenir un peu de ſoufre ; elle produit ſoixante & cinq livres de fer ductile par quintal.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer noirâtre attirable à l'Aimant (x).

Cette mine eſt fort peſante & varie ſinguliè-rement quant à la forme, la couleur, la groſſeur & la diſpoſition des parties qui la compoſent.

Il y a des mines de fer noirâtres, ſolides, à particules très-fines, de feuilletées, de granu-leuſes, &c. On a donné le nom de *galène de fer* à celle qui imite en quelque ſorte le tiſſu de la galène.

On en voit d'un gris bleuâtre, dont le tiſſu

(x) Ces mines ſont dites attirables à l'aimant, parce qu'étant réduites en poudre, elles ſont entièrement attirables par un barreau aimanté, tandis que les mines ſuivantes ne le ſont qu'en partie ; la plupart de celles-ci ont cependant une action plus ou moins marquée ſur l'aiguille aimantée, ainſi que l'ont obſervé M.rs de Romé de l'Iſle & Daubenton ; la mine de fer arſénicale ſeule exceptée.

eſt compoſé de petits grains ſemblables à ceux que préſente l'acier dans ſa fracture.

Toutes les variétés de cette eſpèce, abondent en Suède, & on en a trouvé depuis peu d'analogues dans l'île de Corſe. Ces mines ont preſque toujours pour gangue de l'aſbeſte ou du ſchorl; elles ſont très-riches en fer, puiſqu'elles m'ont rendu par quintal, depuis ſoixante & dix-huit, juſqu'à quatre-vingt-une livres de fer très-ductile.

Je n'ai pas trouvé ſenſiblement de ſoufre, ni de zinc dans ces mines de fer noirâtres, attirables, non plus que dans un ſable noir également attirable, qui paroît devoir ſon origine à la diviſion de ces mêmes mines; les acides ne font point efferveſcence avec ces mines de fer attirables, & par la digeſtion ils ne les diſſolvent pas ſenſiblement.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Émeril ou *Émeri.*

Lorſque la mine de fer attirable, ſe trouve dépoſée en petite quantité dans une gangue très-dure, tel qu'un jaſpe groſſier ou un feld-ſpath griſâtre, on la nomme *émeril (y)*; ſa

(y) Émeril, *ſmyris*, du grec σμυρίς, dérivé de σμάω, nétoyer, purger.

couleur eſt rougeâtre ou griſe ; après avoir diviſé ce minéral ſous des meules, en pouſſière fine, on l'emploie à polir les métaux & le verre.

J'ai retiré par la réduction de l'émeril, douze livres de fer ductile par quintal.

SIXIÈME ESPÈCE.

Fer minéraliſé par le Soufre, Fer ſpéculaire ou à facettes brillantes.

Cette mine eſt quelquefois compoſée de lames luiſantes, qui réfléchiſſent les objets comme le plus bel acier poli ; telle eſt celle qu'on trouve ſur le mont d'Or en Auvergne. M. de Romé de l'Iſle a remarqué que ces lames affectent la forme hexagone, à bords en biſeau, & qu'elles ſe trouvent quelquefois chargées de petits octahèdres comprimés comme certains criſtaux d'alun.

On trouve une mine de fer ſpéculaire, en lames hexagones poſées de champ, dont les bords ſont en biſeau *(z)* dans un jaſpe rou-

(z) Ces lames hexagones à bords en biſeau, réſultent de deux pyramides hexagones jointes baſe à baſe & tronquées plus ou moins près de leur baſe. M. Grignon a donné la figure de pareils criſtaux de régule de fer, qu'il a obſervé

geâtre, du Valdajols près Plombières, dans les Voſges.

La mine de fer ſpéculaire de l'île d'Elbe, eſt remarquable par la variété de ſes criſtalliſations, & par la vivacité des couleurs chatoyantes qu'on obſerve ſouvent à ſa ſurface.

Ses criſtaux ſont tantôt formés de deux pyramides trihèdres, obtuſes, à plans triangulaires, oppoſées par leurs baſes, & ſéparées par ſix plans triangulaires: tantôt de deux pyramides trihèdres obtuſes, à plans pentagones, ſéparées par ſix plans triangulaires; tantôt les pyramides trihèdres obtuſes & oppoſées ſont à plans rhombéaux ſans triangles intermédiaires, &c. *Voyez l'Eſſai de Criſtallogr. page 359 & ſuiv.*

Cette mine qui, généralement eſt de forme lenticulaire, a ſouvent pour gangue, du quartz criſtalliſé ou une argile blanche plus ou moins tenace; ce ſont les morceaux où cette argile ſe rencontre, qui offrent les plus vives couleurs.

J'ai retiré cinquante livres de fer ductile par quintal de mine de fer ſpéculaire de l'île d'Elbe.

---

dans le laitier des fonderies. Les ouvriers les nomment *grumillons. Voyez ſes Mémoires de Phyſique, page 89, planche III, figure 20.*

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer micacée grise ; Eisenman.

Cette mine est en feuillets minces & brillans, qui n'ont que peu d'adhérence entre eux, & qui se séparent au moindre frottement.

Dans l'*eisenman* le fer est minéralisé par le soufre ; j'ai retiré cinquante livres de fer ductile par quintal de cette mine, qui ne me paroît différer de la précédente que par son tissu *(a)*.

M. de Romé de l'Isle pense que l'*eisenman* a été produit par une hématite qui, de non minéralisée qu'elle étoit, a depuis contracté union avec le soufre. *Descript. de Miner. page 115.* L'opinion de ce Naturaliste me paroît vraisemblable.

HUITIÈME ESPÈCE.

Pyrites martiales ; Fer minéralisé avec beaucoup de Soufre & de Zinc.

Les expériences dont je vais rendre compte,

(a) Les Mineurs d'Allevard en Dauphiné, donnent à ce minéral le nom de *luisard*, à cause de ses paillettes luisantes. On le regarde comme réfractaire & intraitable, parce que sa fusion est en effet très-difficile dans les fontes en grand, mais il n'est point arsenical, comme Wallerius & quelques autres l'ont avancé.

m'ont

m'ont fait connoître que la pyrite martiale étoit eſſentiellement compoſée de fer, de zinc, de ſoufre, de terre abſorbante & de terre alumineuſe; que les pyrites différoient par la forme, mais non par la nature de leurs principes conſtituans, dont voici les proportions les plus ordinaires :

Soufre.....	45 livres.
Fer.....	30.
Zinc.....	15.
Terre alumineuſe.....	6.
Terre abſorbante.....	4.
TOTAL.....	100.

La pyrite martiale porte le nom de *pyrite cuivreuſe* lorſqu'elle contient du cuivre. On nomme *pyrite aurifère* celle qui contient de l'or : j'indiquerai ci-après un moyen ſimple pour reconnoître ſi une pyrite eſt aurifère ou ne l'eſt pas.

La pyrite martiale eſt répandue dans le ſein de la terre avec une profuſion ſingulière; auſſi elle eſt l'une des principales cauſes des grands phénomènes ſouterreins, tels que les tremblemens de terre, les volcans, la chaleur des eaux thermales, les mouffettes, &c. On la rencontre quelquefois par bancs qui ont quinze & vingt

pieds de profondeur, comme on le voit à Beaurin en Picardie, & dans plusieurs autres endroits de cette province. Dans ce cas, la pyrite se trouve rarement en masses régulières & brillantes, mais elle est granuleuse & noirâtre.

La pyrite martiale cristallisée se trouve en morceaux solitaires, épars dans différentes espèces de terre; telles que les schistes, l'argile, la craie, &c. La forme, la couleur & le tissu de ces pyrites varient singulièrement; elles sont pour l'ordinaire d'un jaune-pâle, quelques-unes sont striées dans leur fracture, d'autres sont feuilletées.

La pyrite globuleuse est la plus commune; on remarque à sa surface des tubercules qui sont autant de pyramides tétrahèdres dont le sommet est ordinairement tronqué. M. de Romé de l'Isle dit dans sa Cristallographie, que chacune de ces pyramides est opposée à une pyramide du même nombre de côtés, mais plus alongée, dont le sommet est dirigé vers le centre de la pyrite, auquel toutes viennent se réunir; ce sont elles qui forment les espèces de rayons ou d'aiguilles qu'on observe dans toutes les pyrites de cette espèce.

La pyrite martiale en cubes, est composée

de lames ou de feuillets brillans ; elle eſt quelquefois ſtriée de manière que les ſtries des faces oppoſées ſont parallèles entre elles, & perpendiculaires à celles des faces voiſines : les angles ſolides du cube ſont quelquefois auſſi totalement tronqués. *Voyez l'Eſſai de Criſtallographie* de M. de l'Iſle.

Le fer & le zinc contenus dans la pyrite y ſont à l'état métallique ; de-là les divers phénomènes qui ont lieu lorſqu'on la décompoſe, & dont je vais rendre compte.

J'ai reconnu que les pyrites martiales perdoient par la torréfaction un tiers de leur poids ; que durant cette opération le ſoufre ſe décompoſoit & s'exhaloit en acide ſulfureux ; que le fer & le zinc paſſoient alors à l'état de chaux, & que le réſidu de la torréfaction étoit d'un rouge-brun : ce réſidu mis en digeſtion avec l'alkali volatil, n'en altère point la couleur lorſque la pyrite ne contient point de cuivre.

Il eſt aiſé de voir qu'on ne peut déterminer par la torréfaction la quantité de ſoufre contenue dans la pyrite, puiſque le fer & le zinc qu'elle renferme paſſent dans cette opération, de l'état métallique à l'état de chaux, & que par ce moyen ces métaux augmentent conſidérablement en peſanteur abſolue ; le fer, comme je

l'ai dit ci-deſſus, y prend un accroiſſement de quarante-deux livres par quintal. Mais ſi ce moyen eſt inſuffiſant pour reconnoître la quantité de ſoufre unie au fer dans la pyrite, on peut y parvenir par le procédé ſuivant : on extrait la plus grande partie du ſoufre contenu dans la pyrite martiale, en diſtillant ce minéral réduit en poudre avec ſix parties d'huile de vitriol ; il paſſe beaucoup d'acide ſulfureux, lequel eſt produit par la réaction de l'acide vitriolique ſur le ſoufre de la pyrite, car le zinc & le fer étant attaqués par ce menſtrue fourniſſent des vapeurs inflammables, & non de l'acide ſulfureux : on retire, par ce moyen, trente-cinq livres de ſoufre par quintal de pyrites ; je me ſuis aſſuré que durant cette opération, il y avoit beaucoup de ſoufre de décompoſé par l'acide vitriolique ; en effet, ayant diſtillé une partie de ſoufre avec ſeize parties d'huile de vitriol, il a paſſé beaucoup d'acide ſulfureux, puis du ſoufre citrin, lequel ayant été lavé & ſéché, s'eſt trouvé peſer un tiers de moins que le ſoufre employé dans cette expérience.

Le réſidu de la diſtillation des pyrites martiales avec l'acide vitriolique, fournit par la leſſive & l'évaporation, outre les vitriols

martial & de zinc, un peu de sélénite & d'alun.

Si l'on verse sur de la pyrite martiale réduite en poudre très-fine, de l'acide nitreux précipité *(b)*, le zinc & le fer qu'elle contient, se dissolvent avec une effervescence considérable, pendant laquelle se dégage une quantité prodigieuse de vapeurs rutilantes; une partie du soufre se décompose, & l'autre se trouve au fond du vase sous la forme d'une poudre grisâtre : si la pyrite contient du cuivre, la dissolution prend une couleur verte; mais elle est jaunâtre quand la pyrite ne contient que du fer & du zinc.

Lorsque la pyrite martiale est aurifère, l'or se trouve au fond du vase sous forme de paillettes brillantes; il ne faut pour l'obtenir que laver dans une capsule sous l'eau le soufre & l'or, ce dernier se dégage & reste au fond.

Si le fer & le zinc n'étoient point à l'état métallique dans la pyrite, ils ne se dissoudroient pas dans cette expérience avec une effervescence aussi considérable.

On peut se mettre à l'abri des vapeurs ruti-

(b) Je mets ordinairement huit parties d'acide nitreux sur une de pyrite, & l'acide que j'emploie pèse une once trois gros dans un flacon qui contient une once d'eau distillée.

lantes & mal ſaines qui ſe dégagent de la diſſolution de la pyrite par l'acide nitreux, en faiſant uſage de l'appareil ſuivant : Je mets dans un plat de verre un petit ſceau de même matière, deſtiné à recevoir un verre à patte, contenant la pyrite pulvériſée que je veux diſſoudre ; après y avoir verſé l'acide nitreux, je couvre auſſitôt le ſceau avec une cloche de verre, & je mets environ une livre d'eau dans le plat ſur lequel poſe cet appareil ; l'air contenu ſous la cloche cédant d'abord la place aux vapeurs d'acide nitreux qui ſe dégagent, s'échappe & paſſe à travers l'eau qu'il fait bouillonner; les vapeurs rouges d'acide nitreux rempliſſent alors toute la capacité de la cloche & s'uniſſent à l'eau; peu après le vide ſe forme, & l'eau s'élève dans la cloche au point qu'il n'en reſte plus dans le plat; lorſque l'efferveſcence a ceſſé, on peut ajouter quatre parties d'acide nitreux, aux huit parties qu'on avoit miſes d'abord pour opérer l'entière diſſolution de la pyrite.

Ayant réduit dans un creuſet braſqué une partie de pyrite torréfiée, avec deux parties de flux vitreux, j'ai obtenu quarante-cinq livres de fer aigre, par quintal de pyrites. L'expérience ſuivante m'a fait connoître que c'étoit au zinc contenu dans ce régule de fer, qu'il falloit

attribuer ſon défaut de ductilité ; j'en ai extrait ce demi-métal par la vitrioliſation, de la manière ſuivante : j'ai mis une partie de vitriol martial artificiel, diſſoute dans huit parties d'eau diſtillée, ſur une partie de régule de fer retiré de la pyrite ; après avoir laiſſé digérer à froid ce mélange pendant trente-ſix heures, le fer du vitriol martial s'eſt dégagé de l'acide vitriolique ſous forme d'ochre jaune ; le zinc contenu dans le régule de fer s'eſt diſſout ſans effervescence, & cette diſſolution qui étoit limpide comme de l'eau, a produit, par l'évaporation, du vitriol de zinc. Il réſulte de cette expérience, que le fer réduit de la pyrite martiale contient près d'un tiers de zinc, ce que j'ai encore vérifié en chauffant & forgeant de ce régule de fer, lequel n'eſt devenu ductile qu'après avoir perdu environ le tiers de ſon poids.

Les pyrites martiales ſe décompoſent d'elles-mêmes, ſoit dans l'intérieur, ſoit à la ſurface de la terre ; quoiqu'elles puiſſent reſter très-long-temps ſous l'eau ſans y éprouver d'altération ſenſible, il n'en eſt pas de même lorſqu'elles ſont expoſées à des alternatives de ſéchereſſe & d'humidité ; ſuivant que l'une ou l'autre de ces cauſes agit avec plus de continuité, la

pyrite éprouve des altérations diverſes, d'où réſultent autant de compoſés nouveaux.

Il y a trois ſortes de décompoſitions ſpontanées, dont les pyrites martiales ſont ſuſceptibles : la première eſt leur paſſage à l'état de mine de fer hépatique *(c)*; M. de Romé de l'Iſle eſt le premier qui ait fait mention de ce genre de décompoſition.

La ſeconde eſt la décompoſition des pyrites par leur efflorescence ou vitrioliſation ſpontanée.

La troiſième eſt leur incinération ou paſſage à l'état d'ochre & de vitriol calciné lorſqu'elles s'enflamment d'elles-mêmes à l'air libre.

Lorſque les pyrites paſſent à l'état de fer hépatique, leur ſurface devient brune, & cette couleur gagne inſenſiblement juſqu'au centre de la pyrite, ſans qu'elle perde rien de ſa première forme. Mais un fait bien digne d'attention, c'eſt que le principe inflammable du ſoufre devient libre, & modifie l'acide vitriolique au point de le faire paſſer à l'état d'acide marin; de ſorte qu'en diſtillant ſans intermède cette mine de fer hépatique dans une cornue de verre lutée, on peut extraire cet acide ſous forme

---

(c) Cette mine tire ſon nom de ſa couleur qui eſt ſemblable à celle du foie des animaux.

d'acide marin volatil, lequel ſe combine avec l'huile de tartre qu'on avoit miſe dans le récipient. M. de Romé de l'Iſle a reconnu que l'on ne retiroit point d'acide marin de la mine de fer hépatique trop avancée dans ſa décompoſition, & que dans cet état cette mine ne produiſoit plus par la diſtillation, qu'une eau inſipide & inodore.

La mine de fer hépatique provenant d'une pyrite martiale qui, ſans perdre ſa forme, a perdu le ſoufre qui la minéraliſoit, doit affecter toutes les formes qui ſont propres à la pyrite même *(d)*.

Les pyrites martiales ſont auſſi ſuſceptibles par le concours d'une certaine quantité d'eau, de ſe gercer, d'effleurir, de perdre entièrement leur forme, & de ſe vitrioliſer. On accélère cette décompoſition en mettant les pyrites à l'ombre dans un lieu frais : leur ſurface ſe couvre alors de longs filets blancs, ſoyeux, capillaires, auxquels on a ſouvent donné le nom

---

(d) On trouve dans les Landes de Bordeaux, une mine de fer hépatique en maſſes aſſez conſidérables; cette mine, à raiſon de ſa couleur, pourroit porter le nom de *mine de fer hépatique tigrée*. En effet, la mine brune s'y trouve diſperſée dans de l'ochre jaune; elle contient de l'acide marin, & produit quarante-ſept livres de fer ductile par quintal.

d'*alun de plume*, & qui ne ſont autre choſe que du vitriol martial mêlé de zinc : il jaunit lorſqu'il eſt privé de l'eau de ſa criſtalliſation, mais il devient vert auſſitôt qu'on l'a fait diſſoudre & criſtalliſer.

Un quintal de ces pyrites tombées en parfaite efflorescence, fournit cent quatre-vingts livres de vitriols martial & de zinc, par la raiſon que ces deux ſels retiennent environ moitié d'eau pour criſtalliſer.

Dans l'efflorescence des pyrites, le phlogiſtique du ſoufre devient libre, l'acide vitriolique très-concentré attire l'humidité de l'air, & porte enſuite ſon action ſur le fer & le zinc qu'il diſſout ; le vitriol mixte qui en réſulte criſtalliſe & conſtitue l'efflorescence.

Si les pyrites ſe trouvent diviſées comme celles qui compoſent la terre vitriolique de Beaurin *(e)*, laquelle contient près des deux tiers de ſon poids d'eau ; il ſuffit qu'elles ſoient en tas, & qu'elles aient le contact de l'air pour s'enflammer. J'ai reconnu que ce phénomène s'opéroit au moyen de l'eau dont ces pyrites ſont pénétrées, car en mêlant une demi-livre

(e) La terre noire de Beaurin, contient de l'eau, une huile bitumineuſe & des pyrites martiales très-diviſées.

de limaille d'acier avec autant de fleurs de ſoufre, & en délayant ces matières dans douze onces d'eau, il ſuffit de mettre ce mélange dans une aſſiette de terre, & de l'abandonner à lui-même pour qu'il prenne feu, comme je l'ai dit à l'occaſion du *Volcan artificiel, tome I, page 41 & ſuivantes.*

Dans cette expérience, le ſoufre brûle en répandant une flamme bleue, mêlée d'étincelles rouges & brillantes, fournies par la combuſtion de la limaille de fer; lorſque tout le ſoufre s'eſt ainſi conſumé, il reſte une pouſſière rougeâtre qui contient du vitriol martial calciné, mêlé d'ochre rouge. Ce qu'on nomme *cendres de Beaurin* eſt en rapport avec ce réſidu. Le quintal de ces *cendres* étant leſſivé & évaporé, ne produit que vingt livres d'un vitriol mixte de fer & de zinc, mêlé d'un peu de ſélénite & d'alun. Si le réſidu de ces pyrites a été vendu comme un engrais propre à fertiliſer les terres, on peut voir par ce que j'en ai dit à l'article de la *Terre végétale*, *Tome I, page 295*; & dans mes *Mémoires de Chimie, page 180 & ſuivantes*, que c'eſt plutôt l'intérêt qui l'a fait faire que le deſir d'être utile, d'après la connoiſſance acquiſe des effets qui devoient en réſulter.

L'eau qui a diſſout du vitriol martial dû à la

décompoſition des pyrites, venant à s'infiltrer dans les cavités de la terre, y dépoſe ce vitriol ſous la forme de ſtalactites vertes & tranſparentes *(f)*; on en a trouvé de très-belles dans les galeries des mines de plomb de Pompéan près de Rennes en Bretagne.

Lorſqu'une diſſolution de vitriol martial ſe trouve étendue d'une trop grande quantité d'eau, elle ſe décompoſe & dépoſe une ochre jaune dans les lieux où elle a ſéjourné.

Si de l'eau qui tient en diſſolution du vitriol martial, vient à ſéjourner ſur du ſel gemme, elle le décompoſe, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali minéral, & forme du ſel de Glauber; l'acide marin devenu libre s'unit au fer.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer terreuſe ou *limonneuſe.*

Les madrépores, les ourſins, les coquilles, & autres corps marins changés en fer, de même que les dépôts, par couches, de terre martiale jaunâtre ou brunâtre, proviennent de la décom-

---

(f) On trouve ſouvent dans la terre un vitriol martial, dont la couleur eſt rougeâtre : ce vitriol qu'on a nommé *chalcitis*, eſt à l'état de *colchotar*, c'eſt-à-dire, de vitriol martial calciné juſqu'au rouge.

position des pyrites, ou même d'un vitriol martial décomposé par l'intermède de la terre calcaire ; il en est de même des mines de fer en grains & de quelques autres formées par couches ou feuillets concentriques ; ces dernières, qu'on a désignées sous le nom de *pierres d'aigles*, contiennent dans leur intérieur, qui est souvent creux, des corps étrangers tels que du sable, de petits cailloux, &c. C'est de l'isolement de ce noyau intérieur que provient le bruit qu'on entend lorsqu'on secoue une de ces pierres *(g)*.

Si les échinites, les madrépores, les coquilles ou la terre calcaire même, ont pris une couleur brune par la décomposition du vitriol martial; cela vient de ce que ces substances contenoient une matière grasse qui a restitué au fer un peu de phlogistique ; de-là cette couleur d'un jaune-brun qu'ont ordinairement ces mines de fer terreuses figurées.

Ces mines exposées au feu, y prennent une couleur noirâtre, & n'y deviennent point d'un brun-rouge comme l'ochre jaune.

Toutes les mines de fer terreuses produisent,

(g) Ces mines de fer terreuses qu'on nomme aussi *limonneuses*, produisent par la réduction, depuis trente jusqu'à quarante livres de fer aigre par quintal.

par la distillation, une quantité d'eau assez considérable ; toutes contiennent du fer & du zinc, & souvent de la terre argileuse : elles ne donnent, par la fonte, qu'un fer aigre & cassant dans le rapport de trente à quarante livres par quintal.

Analyse de la mine de Fer terreuse sphéroïdale, de Castel dans le pays de Saarbruck.

Cette mine de fer terreuse est en gâteaux ou en petites masses sphéroïdales, composées de différentes couches d'un jaune-brunâtre, & souvent en forme de *ludus* cloisonné ; nous avons trouvé, M. de Romé de l'Isle & moi, quelques-uns de ces gâteaux de mine de fer de Castel, qui contenoient de la pyrite martiale, de la blende, &c. dans leur centre ; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'en les cassant de manière à n'enlever que les premières couches, on trouve leur milieu rempli de prismes polihèdres irréguliers, appliqués les uns contre les autres ; ces prismes, qui sont de même nature que les gâteaux, n'ont presque point d'adhérence entre eux. M. de Romé de l'Isle a dans sa collection, un de ces gâteaux, lequel imite en petit l'assemblage des prismes de basalte.

de la chauſſée des Géans; ces priſmes polygones nous paroiſſent s'être formés dans cette mine de fer, par le retrait qu'a éprouvé, en ſéchant, la terre argileuſe qui s'y rencontre. J'ai des gâteaux de la même mine de Caſtel, dont les priſmes intérieurs ſont ſéparés les uns des autres par des cloiſons gypſeuſes.

Si l'on met cette mine dans de l'eau, elle l'abſorbe avec bruit, & il s'en dégage de l'air, mais elle ſe laiſſe pénétrer par l'eau ſans s'y diviſer.

Par la diſtillation de la mine de fer en gâteaux, j'en ai retiré par quintal, douze livres d'eau inſipide & inodore; le réſidu étoit d'un rouge-brun, & en partie attirable par l'aimant.

Si l'on expoſe cette mine au feu dans un creuſet, elle y prend une couleur rouge de grenade, & par un feu un peu plus fort, elle produit un émail noir.

Par la réduction, j'ai obtenu d'un quintal de cette mine, quarante livres d'un fer aigre & fragile, par le zinc qu'il contient.

DIXIÈME ESPÈCE.

Hématite ou *Stalactite de Terre martiale.*

La terre martiale rouge ou brune, produite par la décompoſition des pyrites, étant chariée par les eaux, forme un *gurh* qui s'infiltre dans les cavités ſouterreines, l'eau en s'évaporant dépoſe les molécules de terre martiale qu'elle tenoit ſuſpendues; de-là réſultent des ſtalactites & ſtalagmites martiales, dont la forme varie à l'infini.

L'analyſe de ces ſtalactites martiales, démontre qu'on peut les réduire à deux variétés principales, la rouge & la brune.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Salactite martiale rouge & compacte, Hématite ou *Sanguine.*

Cette mine de fer tire ſon nom de ſa couleur rouge; on en trouve de fibreuſes qui ſont ordinairement mamelonnées, & d'autres qui ſont abſolument compactes. L'hématite eſt pour l'ordinaire très-dure; lorſqu'elle eſt réduite en poudre, elle eſt d'un rouge ſanguin des plus vifs.

On taille l'hématite dure en petits cones aplatis,

aplatis, qu'on nomme *bruniſſoirs*, parce qu'ils ſervent à brunir l'or en feuilles.

L'hématite tendre ſe vend dans le commerce ſous le nom de *ſanguine à crayon.* Voyez ci-après l'*Eſpèce XI.*

Ce minéral ne produit, par la diſtillation, que quelques gouttes d'eau par once, tandis que la ſtalactite martiale brune, qu'on a auſſi déſignée ſous le nom d'*hématite*, en produit au moins un huitième de ſon poids.

L'hématite m'a donné par la réduction, cinquante-quatre livres par quintal, d'un fer très-ductile; celles dont j'ai fait l'eſſai ne m'ont point paru contenir de zinc comme les autres mines de fer terreuſes.

M. de Romé de l'Iſle cite dans ſa Deſcription des Minéraux, une *hématite pourpre grivelée*, ainſi nommée, de ce qu'elle imite le plumage de la grive ou de l'étourneau par des veines en zigzag fines & ſerrées, d'une nuance plus claire que le fond.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Stalactite martiale brune, dite Hématite noire.

Je crois que cette mine de fer ne devroit pas porter le nom d'*hématite*, puiſqu'elle n'eſt point rouge.

C'eſt une ſtalactite de terre martiale, encore plus variée dans ſa forme *(h)* que la précédente; elle eſt ordinairement d'un brun plus ou moins foncé, & quelquefois noire, mais elle n'eſt pas pour cela ſenſiblement attirable par l'aimant.

Cette mine de fer, quoiqu'elle ait la même origine que l'hématite, eſt beaucoup moins dure, parce qu'elle contient plus d'un huitième de ſon poids d'eau; il ſuffit pour extraire cette eau, de réduire la mine en poudre & de la diſtiller au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée; on trouve dans le récipient de l'eau claire, inſipide, inodore, & parfaitement pure : le réſidu de la diſtillation eſt rougeâtre.

Cette ſtalactite martiale brune m'a produit, par la réduction, cinquante-huit livres par quintal, de fer ductile.

Il y a de ces ſtalactites martiales noires, dont la ſurface eſt brillante & comme verniſſée.

(h) Voyez la *Deſcription de Minéraux* de M. de Romé de l'Iſle.

ONZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer rouge micacée, Hématite friable en paillettes ; Eiſenram.

Cette mine qui eſt d'un rouge de diverſes nuances, eſt friable & douce au toucher comme la molybdène ; on la trouve ſouvent en petits feuillets talqueux & brillans. M. Woulf, de la Société royale, m'en a donné de cette eſpèce qui contenoit de petits globules d'hématite ; elle eſt d'Écoſſe.

J'ai retiré, par la réduction de cette mine de fer rouge micacée, trente-ſix livres par quintal, de fer ductile.

Les priſmes quarrés qu'on emploie pour deſſiner, & qu'on nomme *crayon rouge*, ne ſont qu'un mélange naturel d'*eiſenram* & d'argile.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer ſpongieuſe brune.

C'eſt un *gurh* ferrugineux ou une eſpèce de *fleur de fer* très-friable, douce au toucher, qui tantôt forme des maſſes cellulaires d'une légèreté ſingulière, tantôt incruſte, ſous la forme d'une efflorescence granuleuſe, la ſurface &

les interſtices de certaines hématites, ainſi que l'a indiqué M. de Romé de l'Iſle, qui par cette raiſon, lui a donné le nom de *fleurs d'hématite.*

Cette mine étant torréfiée devient noire & attirable par l'aimant; elle produit par quintal, quarante-trois livres de fer ductile.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Fer minéraliſé par l'Acide marin, Mine de Fer ſpathique.

Le fer minéraliſé par l'acide marin eſt très-commun; on en trouve preſque par-tout. Les Minéralogiſtes lui ont donné le nom de *fer ſpathique*, parce qu'il reſſemble à du ſpath. Des expériences nombreuſes ſur cette eſpèce de mine, m'ont fait connoître que c'étoit un ſel neutre, formé de fer & d'acide marin, mais rendu inſoluble par une matière graſſe.

Les divers Auteurs qui ont parlé du fer ſpathique, n'ont point déterminé ce qui ſervoit à le minéraliſer. M. Suenon Rinman, dans ſes *Remarques ſur les Terres & Pierres ferrugineuſes (i)*, rapporte, que la mine de fer blanche

(i) Voyez *le tome XVI* des Mémoires de l'Académie royale de Stockolm, *année 1754*; & l'Abrégé de ces Mémoires, *traduction françoiſe*, *tome I*, *page 322*.

perd, par la calcination, quarante-trois livres de ſon poids par quintal, & que ce déchet n'eſt autre choſe qu'une liqueur acide, ſans odeur, qui s'élève par la diſtillation.

La mine de fer ſpathique ſe trouve ordinairement en grandes maſſes compoſées de lames ou feuillets qui ſe ſéparent en cubes rhomboïdaux, comme le ſpath calcaire. Celle qu'on trouve dans les mines de la vallée de Baigorri en baſſe Navarre, eſt criſtalliſée en crêtes arrondies, blanches & brillantes, diſpoſées irrégulièrement. Ces criſtaux ont quelquefois ſept lignes de diamètre, & leurs bords amincis ſont renflés dans le milieu comme une lentille; ils ſont compoſés d'un amas de petits feuillets quarrés & tranſparens.

Quoique toutes les mines de fer ſpathiques ſoient formées d'acide marin, de fer & de zinc, elles varient par leur couleur; celles de Baigorri & de Bergame ſont blanches, & ſe trouvent avec la mine d'argent griſe & la pyrite cuivreuſe. La mine de fer ſpathique de Bendorf dans l'électorat de Trèves, eſt rouge, parce qu'il s'y rencontre de l'ochre rouge interpoſée entre les lames demi-tranſparentes de ſes criſtaux. Celle d'Allevard en Dauphiné, de même que

celle des Pyrénées, eſt blanchâtre, quelquefois jaune, & ſouvent brune.

La mine de fer ſpathique blanche, devient brune du côté où elle a été expoſée à l'air libre, tandis que l'autre reſte blanc ; le côté qui a changé de couleur, eſt beaucoup moins dur que le blanc, lequel fait ſouvent feu avec le briquet.

J'ai des mines de fer ſpathiques altérées au point d'être devenues totalement noires ; ces dernières, ainſi que les brunes, ne fourniſſent plus d'acide marin par la diſtillation, & rendent plus de fer par la réduction. Les Mineurs appellent cette mine altérée, *mine fine* ou *mine douce*.

Le ſel marin martial qu'on obtient, en diſtillant enſemble parties égales de ſel ammoniac & de limaille d'acier, eſt en rapport avec le fer ſpathique par ſes propriétés ; ſes criſtaux qui ſont blancs, feuilletés & demi-tranſparens, étant expoſés à l'air, y prennent une teinte jaunâtre ; quelque temps après ils deviennent bruns, augmentent de volume, & perdent de leur conſiſtance.

Si l'on expoſe au feu la mine de fer ſpathique réduite en morceaux, elle décrépite & ſe diviſe en parcelles, qui ſont jetées çà & là, ſi l'on n'a pas ſoin de bien couvrir le creuſet où on

la calcine ; lorſqu'on veut ſéparer de cette mine tout l'acide marin qu'elle contient, il faut l'expoſer à un feu aſſez fort pour la faire rougir ; on trouve alors au fond du creuſet de petits cubes rhomboïdaux noirs & attirables par l'aimant ; la mine de fer ſpathique blanche perd dans cette calcination, trente-huit livres par quintal : c'eſt l'acide marin qui ſe dégage alors, comme on le verra, par l'analyſe de la mine de fer ſpathique de Bergame, que je donnerai pour exemple, parce qu'elle eſt très-pure & très-blanche.

Il eſt aiſé de ſe convaincre qu'il entre une matière graſſe dans la mine de fer ſpathique, qui, comme je l'ai déjà dit, eſt une combinaiſon ſaline du fer avec l'acide marin : il ne faut pour cela que diſtiller cette mine avec de l'acide vitriolique concentré, lequel devient ſulfureux en s'uniſſant au phlogiſtique de cette matière graſſe.

Celle-ci diffère du phlogiſtique, mais elle peut en produire lorſqu'elle a été décompoſée par le feu ; ſi le phlogiſtique étoit uni au fer dans la mine ſpathique, elle ſeroit noire & attirable par l'aimant ; or, elle n'acquiert ces propriétés qu'après avoir été calcinée *(k)*.

(k) M. Bayen dans l'Analyſe qu'il a donnée de la mine de fer ſpathique, dit que le fer y eſt minéraliſé par du *gas*, & que

D'ailleurs l'expérience m'a démontré que toutes les fois qu'une ſubſtance métallique étoit à l'état ſalin, elle contenoit toujours une quantité plus ou moins grande de matière graſſe, de la nature de celle qui ſe trouve dans les criſtaux de ſels artificiels & dans les eaux mères.

La mine de fer ſpathique n'eſt point exploitée de la même manière dans tous les endroits où elle ſe rencontre; à Allevard en Dauphiné, on torréfie cette mine, & on la laiſſe expoſée à l'air durant quelques mois; on la porte enſuite au fourneau pour être fondue avec le charbon & la caſtine; on en tire un fer excellent qu'on emploie dans tout le Forès, & qui a fait la réputation des inſtrumens qu'on y prépare, mais ſur-tout des *Euſtache Dubois*, dont on vante les lames *(l)*.

---

dans cette mine le fer eſt à l'état métallique : mais Vanhelmont ayant admis pluſieurs eſpèces de *gas*, tel que le *gas* ſeptique, le *gas* ſalin, le *gas* terreſtre, le *gas* des eaux minérales, le *gas* des fermentations vineuſes & acéteuſes, M. Bayen n'auroit-il pas dû ſpécifier la nature du gas qui, ſuivant lui, minéraliſe le fer ſpathique, & nous apprendre enfin ce que c'eſt que le gas!

(l) On a donné le nom de *mine d'acier* au fer ſpathique, parce que le fer que fournit ce minéral, eſt quelquefois auſſi pur que l'acier.

Ceux qui exploitent la mine de fer ſpathique rouge de Bendorf, à deux lieues de Coblentz ſur les bords du Rhin, ne la calcinent point avant de la porter au fourneau, ils ont ſeulement la précaution de rejeter les morceaux qui contiennent de la pyrite; il paroît en effet que la torréfaction n'eſt eſſentielle à cette mine que lorſqu'elle eſt tellement mélangée de pyrites qu'on ne peut l'en dégager autrement.

Dans les fameuſes mines de fer ſpathiques d'Eiſenartz en Styrie, on ne fait auſſi ſubir le grillage qu'à une partie du minerai, mais on y eſt dans l'uſage de le laiſſer expoſé à l'air un certain nombre d'années avant que de le fondre; de blanc & dur qu'il étoit, il devient avec le temps noir & friable, & les Mineurs diſent alors qu'il eſt mûr.

Les mines de fer ſpathiques peuvent être réduites aux trois variétés ſuivantes.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpathique blanche.

Elle eſt compacte, demi-tranſparente, & criſtalliſe en rhomboïdes comme le ſpath calcaire; j'ai vu de la mine de fer ſpathique blanchâtre qui étoit cellulaire & légère comme une lave poreuſe.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Fer chatoyante d'un gris verdâtre.

Elle ſe trouve ordinairement en maſſes irrégulières, compactes & grenues ; on voit des hématites brunes qui renferment dans leurs cavités de petits criſtaux de fer ſpathique, qui ſont lenticulaires, rouges, tranſparens & chatoyans.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Fer ſpathique brune ou *noirâtre.*

Cette mine eſt, comme on l'a dit ci-deſſus, une décompoſition des précédentes ; ſouvent elle en conſerve la forme, mais elle ne contient plus, ou du moins très-peu d'acide marin ; elle eſt preſque à l'état de mine de fer hépatique.

Analyſe de la mine de Fer ſpathique blanche, de Bergame en Italie.

Cette mine eſt blanche, compacte, très-ſolide & compoſée de lames rhomboïdales, comme le ſpath calcaire ; on remarque dans ſa fracture de petites parties jaunes & brillantes de pyrites cuivreuſes, & de la mine d'argent

griſe, criſtalliſée en pyramides triangulaires, en quoi ce fer ſpathique reſſemble à celui de Baigorri en baſſe Navarre.

Pour extraire l'acide marin de cette mine, je l'ai ſoumiſe à la diſtillation dans des cornues de verre lutées; ayant tenu les cornues rouges pendant trois heures, il s'eſt dégagé de l'acide marin volatil, lequel s'eſt combiné avec les alkalis que j'avois mis dans les récipiens; douze heures après j'ai trouvé dans celui qui contenoit de l'alkali fixe, des criſtaux cubiques de *ſel fébrifuge ſpathique*, & dans celui où j'avois mis de l'eſprit alkali volatil ſaturé, des criſtaux de *ſel ammociac ſpathique;* le réſidu de la diſtillation étoit noir, attirable par l'aimant, & peſoit un tiers de moins que la mine que j'avois employée.

Ayant torréfié ſix cents grains de cette mine diſtillée, après deux heures de calcination, ils ont pris une couleur rougeâtre *(m)*, & ont augmenté, en peſanteur abſolue, de trois livres

(m) Cette mine ne prend une couleur rougeâtre dans la torréfaction, que par la décompoſition de la matière charbonneuſe provenue de la diſtillation & par la modification qu'éprouve le fer, en paſſant de l'état métallique à l'état de chaux.

par quintal : ayant enſuite fondu dans un creuſet braſqué un quintal de cette mine torréfiée, avec deux parties de verre de borax, j'ai obtenu un culot de fer arrondi & criſtalliſé, dont l'extrémité étoit terminée par un petit grain d'argent. J'ai trouvé par la réduction, que le quintal de cette mine de fer ſpathique rendoit environ le tiers de ſon poids d'un régule de fer aigre, lequel ayant été chauffé & forgé à pluſieurs repriſes, eſt encore diminué d'un tiers avant de devenir ductile.

L'expérience ſuivante fait connoître que c'eſt au zinc contenu dans cette mine, que le fer doit ſon défaut de ductilité ; ce demi-métal s'y trouve même en très-grande quantité, puiſqu'elle ne contient par quintal,

Acide marin.....	43 livres.
Fer.....	25.
Quartz.....	5.
Cuivre & Argent.....	//
TOTAL.....	73.

Les vingt-ſept livres qui manquent pour compléter le quintal, ſont pour la plus grande partie le poids du zinc, car la quantité d'argent & de cuivre eſt trop petite, pour pouvoir être évaluée.

Ayant distillé deux onces quarante-huit grains (ou douze cents grains) de cette mine de fer spathique, avec quatre onces d'huile de vitriol, il a passé de l'acide marin volatil, de l'acide sulfureux & de l'acide vitriolique; le résidu de la distillation qui étoit blanc & sec, pesoit trois onces, c'est-à-dire, un tiers de plus que la mine que j'avois employée; ce résidu, à l'exception du quartz qu'il contenoit, s'est dissout dans l'eau distillée; cette dissolution étoit d'un vert rougeâtre; elle a donné, par l'évaporation, des cristaux blancs de vitriol de zinc en prismes tétrahèdres & du vitriol martial; la dissolution de ces deux sels, étant rapprochée & refroidie, forme une masse jaunâtre mamelonnée, mais en la dissolvant de nouveau dans l'eau, on obtient par l'évaporation insensible, du vitriol de zinc en beaux cristaux blancs, prismatiques, quadrangulaires: le vitriol martial ne cristallise qu'après, & il est même assez difficile de l'obtenir en beaux cristaux, à cause du zinc dont il est mêlé.

Après avoir scorifié cette mine de fer spathique calcinée, j'ai coupellé le plomb d'œuvre, & n'en ai retiré qu'une minicule d'argent.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer blanche arſenicale.

Quoiqu'on puiſſe à juſte titre donner au miſpickel *(n)*, le nom de mine de fer blanche arſenicale, je déſigne ici ſous ce nom un minéral d'un gris ſombre, qui pour l'ordinaire, n'affecte point de figure déterminée, & qu'on trouve ſouvent confondu avec la pyrite martiale.

Cette mine arſenicale varie par la quantité de fer qu'elle contient. J'en ai qui m'ont produit à l'eſſai trente-cinq livres de fer ductile, & d'autres qui m'en ont donné juſqu'à quarante cinq livres par quintal; quelques-unes contenoient un peu de cobalt.

Si l'on diſtille ces mines de fer arſenicales, on en obtient de l'orpin & du réalgar.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Molybdène, Plombagine, Mica gris, onctueux, coloré par le fer.

La molybdène eſt graſſe & onctueuſe au toucher comme la ſtéatite; elle colore les doigts

(n) Voyez ce que j'en ai dit ci-deſſus à l'article de l'*Arſenic*, *page 70*.

& ſe trouve en maſſes irrégulières ou en ſegmens de priſmes hexagones comme le mica : M. de l'Iſle, dans un Mémoire qu'il a donné à l'Académie des Sciences, dit que la molybdène eſt un mica qui contient du fer, une matière graſſe, & de l'acide marin. Ce minéral ſingulier, ainſi que l'ont obſervé M.rs Pott *(o)* & Quiſt *(p)*, ſe diſſipe en partie, lorſqu'après avoir été réduit en poudre, on le tient ſous une mouffle chauffée à blanc; on remarque alors à ſa ſurface un mouvement d'ondulation qui continue juſqu'à ce que tout le mica ſe ſoit décompoſé & évaporé; ſi l'on a ſoutenu le feu juſqu'à ce qu'on n'aperçoive plus d'ondulation, l'on trouve ſur la mouffle une poudre d'un brun rougeâtre attirable à l'aimant; ce réſidu n'excède pas dix à douze livres par quintal, leſquelles après avoir été réduites, donnent un régule de fer.

On peut tenir la molybdène expoſée dans un creuſet au feu le plus violent, ſans qu'elle

---

(o) Voyez ſes Diſſertations chimiques, *Examen du crayon noir.*

(p) Dans les Mémoires de l'Académie royale de Stockolm, *pour l'année 1754.*

s'y volatiliſe *(q)* ; l'acide marin qu'elle contient ſe diſſipe, & la matière graſſe réduite en charbon rend le fer de ce minéral attirable à l'aimant.

Si l'on diſtille la molybdène ſans intermède, comme l'a indiqué M. de l'Iſle, l'acide marin s'en dégage, ſe modifie en s'uniſſant à la matière graſſe, & ſi l'on a mis de l'huile de tartre dans le récipient, les parois en ſont bientôt enduites de criſtaux cubiques & parallélipipèdes d'une eſpèce de ſel fébrifuge.

M. de l'Iſle ayant expoſé au feu, dans une cuiller de fer, parties égales de nitre & de molybdène, le mélange ſe bourſoufla conſidérablement, & le nitre détonna à la faveur de la matière graſſe : le réſidu noir & poreux contenoit l'alkali fixe du nitre mêlé avec la molybdène.

Après vingt-quatre cohobations de deux parties d'huile de vitriol, ſur une de molybdène, M. de l'Iſle eſt parvenu à diſſoudre une portion du fer & des terres alumineuſe & abſorbante qu'elle contient; l'acide eſt devenu vert, & a produit par l'évaporation, de la ſélénite, du vitriol martial & de l'alun en criſtaux octahèdres.

(q) On fait avec la molybdène & l'argile des creuſets qui réſiſtent à la plus grande intenſité du feu.

Il n'y a,

Il n'y a, par ces cohobations, qu'une partie de la molybdène qui ſoit décompoſée, celle qui reſte eſt onctueuſe & noirâtre.

Il réſulte de ces expériences, que la molybdène contient de l'acide marin, une matière graſſe, de la terre abſorbante, de la terre alumineuſe & du fer. La molybdène accompagne ſouvent les mines d'étain ; celle que j'avois analyſée contenoit une légère portion de ce métal, & c'eſt ce qui m'avoit porté à la ranger dans la première édition de cet Ouvrage, à la ſuite des mines d'étain. M. Cronſtedt regarde auſſi cette ſubſtance comme un étain minéraliſé par le ſoufre.

On prépare avec la molybdène, réduite en poudre impalpable, le crayon nommé *mine de plomb ;* après avoir mêlé cette molybdène avec de l'eau gommée, on la verſe dans des moules de différentes formes, l'eau s'évapore, & les molécules de molybdène prennent de la cohérence entre elles au moyen de la gomme.

SEIZIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer noire compacte & feuilletée, Wolfram.

Il ne faut pas confondre ce minéral ſingulier

avec les ſchorls noirs ſtriés, dont j'ai parlé à l'article des baſaltes, *tome I, page 205, Eſpèce 3.* Il en diffère par ſa peſanteur bien plus conſidérable, & par ſon tiſſu feuilleté, quelquefois recouvert d'un ſchorl blanc, lequel eſt auſſi feuilleté.

Le *wolfram* ne contient ni ſoufre ni arſénic, le fer s'y trouve combiné avec le baſalte, de manière qu'il n'eſt point attirable par l'aimant, quoique cette ſubſtance contienne plus de fer que le *trapp (r)*, elle ne ſe vitrifie point à un feu violent.

Le *wolfram* eſt aſſez commun dans les mines d'étain de Saxe & de Bohème, & a quelquefois été pris pour une mine de ce métal; les morceaux dont j'ai fait l'eſſai ne contenoient point d'étain, & m'ont rendu quarante livres de fer aigre par quintal.

DIX-SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Fer figurée.

On a donné ce nom à des mines de fer qui affectent différentes formes de végétaux ou de corps marins; ces mines, ordinairement pyriteuſes ou à l'état de fer hépatique, & même

(r) Voyez ce qui a été dit de cette pierre dans le premier tome de ces Élémens, *page 215.*

ochracé, ſont tantôt des ſchiſtes gris ou noirâtres, où l'on diſtingue des impreſſions de fougères ou de poiſſons ; tantôt ce ſont des maſſes de teſtacées ou de polypiers preſque entièrement converties en fer ; les unes & les autres rendent depuis trente juſqu'à trente-cinq livres de fer ductile par quintal.

On rencontre ſouvent dans l'intérieur de la terre des bois qui y ont ſéjourné l'eſpace de pluſieurs ſiècles, ſans y avoir éprouvé d'autre altération que d'y être devenus noirs ; cet effet eſt produit par le vitriol martial qui, décompoſé par la matière extractive, aſtringente de ces mêmes bois, y a dépoſé le fer qu'il contenoit. C'eſt le fer introduit dans les pores de ces ſubſtances ligneuſes qui leur donne une belle couleur noire, & les met dans le cas de ne plus s'altérer ; ces bois devenus plus fragiles, n'ont point perdu pour cela leur propriété combuſtible : on en trouve d'autres preſque entièrement pyritiſés, qui ſe décompoſent très-facilement à l'air libre, & d'autres où la partie décompoſée contient, outre le bois pétrifié, du bois encore combuſtible, du vitriol martial & des criſtaux de quartz. On voit un très-gros morceau de cette eſpèce dans le Cabinet de M. le Comte d'Angivillers.

DIX-HUITIÈME ESPÈCE.

Bleu de Pruſſe natif, Terre martiale colorée en bleu par l'Alkali volatil.

Cronſtedt eſt le premier Minéralogiſte qui ait fait mention du *bleu de Pruſſe natif*. M. Woulfe, de la Société royale de Londres, m'en a donné qui venoit d'Écoſſe, où il ſe trouve en poudre très-fine à la ſurface de la terre; M. Daubenton m'a fait part de celui qu'il avoit reçu de Sibérie, & j'en ai rencontré dans de la tourbe de Picardie.

La couleur du bleu de Pruſſe natif d'Écoſſe, reſſemble à celle du tourneſol en pain.

Les acides minéraux décolorent très-promptement le bleu de Pruſſe natif; on trouve alors au fond du vaſe une terre martiale brunâtre, mais l'acide nitreux le diſſout en entier avec efferveſcence *(ſſ)*; il réſulte de ces expériences, que le principe colorant eſt beaucoup moins inhérent au bleu de Pruſſe natif, qu'au bleu

---

(ſſ) La belle couleur bleue de l'indigo, que l'acide vitriolique, l'acide marin & l'acide végétal, n'altèrent point, ſe décompoſe avec efferveſcence dans l'acide nitreux, & il reſte de l'ochre au fond du vaſe.

de Pruſſe artificiel ; en effet, les acides avivent la couleur de ce dernier loin de l'altérer.

Ce bleu de Pruſſe natif, mis en digeſtion dans des alkalis étendus d'eau, y perd auſſi ſa couleur; il ne reſte au fond du vaſe qu'une terre martiale brune; ſi l'on ſublime une partie de bleu de Pruſſe natif, avec quatre parties de ſel ammoniac ; ce ſel prend une belle couleur jaune; de la teinture de noix de gale miſe dans ſa diſſolution, on fait de l'encre.

Le bleu de Pruſſe natif me paroît devoir ſon origine à des végétaux altérés par la putréfaction : c'eſt une eſpèce d'indigo naturel, puiſqu'il ne diffère de cette fécule qu'en ce qu'il eſt ſoluble dans l'acide nitreux.

Le bleu de Pruſſe natif donne par la diſtillation de l'alkali volatil & un peu d'huile ; le réſidu eſt noirâtre & devient rouge par la calcination. Cette terre martiale bleue, me paroît être de la même nature que celle de Beuthnitz dans la baſſe Siléſie, dont M. Brandes a donné l'analyſe à l'Académie de Berlin en 1757 *(t)*. La terre martiale de Beuthnitz eſt d'un bleu

(t) Le Mémoire a pour titre, *Recherches Chimiques ſur la terre de Beuthnitz, par M. Brandes.*

Voyez Collect. acad. part. étrang. *tome IX, page 320.*

cendré ; & ſe trouve dépoſée par couches de trois ou quatre pieds, ſous l'*humus* d'un endroit marécageux. Cette terre bleue étant mêlée avec beaucoup de matières végétales de couleur griſe, il faut la laver pour l'obtenir pure. M. Brandes dit qu'une once de cette terre bien leſſivée ne donne que deux gros d'un bleu fin ; ce même Phyſicien a déterminé la préſence de l'acide marin dans la leſſive de cette terre bleue de Beuthnitz, en y verſant de la diſſolution de nitre lunaire, qui précipita de l'argent corné.

M. Brandes a retiré, par la diſtillation d'une once de cette terre martiale bleue, quelques gouttes d'huile empyreumatique, & deux gros quarante-huit grains d'alkali volatil, lequel faiſoit efferveſcence avec les acides ; le réſidu de cette diſtillation étoit noirâtre, & peſoit cinq gros vingt-quatre grains ; par la calcination, il devint d'un beau rouge-clair, & perdit quarante-huit grains de ſon poids.

M. Brandes a auſſi reconnu que l'acide nitreux diſſolvoit plus complètement que les autres acides, la terre martiale bleue de Beuthnitz.

Beccher parle dans ſa Phyſique ſouterreine *(u)*, d'une terre bleue, qu'on tire de

(u) Phyſ. Subterr. *edit. Lipſ. 1703, pag. 471.*

Thuringe. Henckel *(x)* nous apprend auſſi qu'on trouve près de la ſurface de la terre, entre Schnéeberg & Cibenſtock, une terre bleue qui ne contient point de cuivre, mais qui eſt ferrugineuſe, légère & inſipide, & qui produit par la diſtillation un liquide dont l'odeur tire ſur l'eſprit d'urine.

TABLE des differentes mines de Fer relativement à leur produit.

Rend par quintal,	*Fer aigre* ou *de Fonte*	*Fer ductile.*
Fer vierge ou natif	//	96 livres.
Mine de Fer noirâtre attirable	//	78 à 80.
Aimant	//	75.
Mine de Fer octahèdre	//	65.
Stalactite martiale brune	//	58.
Hématite ou Sanguine	//	54.
Mine de Fer ſpéculaire. Mine Micacée griſe	//	50.
Mine de Fer ſpongieuſe brune	//	43.
Mine Micacée rouge	//	36.
Mine de Fer arſénicale	48	35.
Mine de Fer figurée	48	30 à 35.
Pyrite martiale. Mine de Fer hépatique.	45	30.

(x) In Act. Phyſico-medicis Acad. N. C. *vol. 5. ann. 1740, pag. 325.*

Rend par quintal,	*Fer aigre* ou *de Fonte.*	*Fer ductile.*
Mine de Fer ſpathique.....	40.....	25 livres.
Mine de Fer limonneuſe.....	30 à 40..	20.
Wolfram.....	40.....	
Émeril.....	//.....	12.
Molybdène.....	//.....	6.

Pour déterminer la quantité de métal contenue dans ces différentes mines, je les fond dans un creuſet braſqué, en mêlant deux parties de verre de borax, avec une partie de mine torréfiée; ces eſſais demandent un feu très-conſidérable pendant un quart-d'heure; lorſqu'ils ont bien réuſſi, le culot de fer eſt rond, criſtalliſé à ſa ſurface, & la ſcorie vitreuſe n'eſt preſque point colorée. Durant cette opération, il ſe volatiliſe toujours un peu de fer à la faveur du zinc, lorſque ces mines en contiennent. Il eſt aiſé de le reconnoître en couvrant le creuſet d'eſſai avec un autre creuſet (*y*), & en lutant leurs interſtices : le creuſet ſupérieur ſe trouve après la fonte enduit d'un verre noirâtre, de l'épaiſſeur d'un quart de ligne.

(*y*) J'emploie toujours dans ces eſſais des creuſets de Heſſe : ceux que préparent nos fournaliſtes, ſeroient fondus avant d'avoir éprouvé le degré de feu qui fond le fer.

CUIVRE.

Le cuivre eſt un métal rouge très-ductile, dont l'odeur & la ſaveur ſont nauſéabondes : expoſé au feu, il rougit long-temps avant que de fondre ; lorſqu'il eſt bien fondu, il bout, & ſe diſſipe alors en partie, ſous la forme d'une fumée qui teint en bleu-verdâtre *(z)* la flamme des charbons. Si le cuivre reſte long-temps expoſé à un degré de chaleur propre à le tenir rouge, il ſe calcine, & ſe réduit en une poudre noirâtre, qui, expoſée à un feu violent dans un creuſet, produit un émail brun-chatoyant.

Le cuivre ne peut point être granulé comme les autres ſubſtances métalliques ; car ſi l'on verſoit dans de l'eau du cuivre en fuſion, il ſe feroit une exploſion terrible & très-dangereuſe.

Ce métal expoſé à l'air libre, s'y rouille en verd ; de-là ce bel enduit qui recouvre les ſtatues & les médailles antiques, & que les Antiquaires ont déſigné ſous le nom de *patine*. C'eſt une eſpèce de malachite, qui acquiert avec le temps, une ſi grande dureté, qu'elle réſiſte au burin,

---

(z) Un mélange de parties égales de ſel ammoniac, de verd-de-gris & de charbon, étant jeté dans le feu, donne à la flamme une belle couleur verte mêlée de violet.

mais elle eſt ſoluble dans tous les acides, & dans l'alkali volatil.

Le vernis gras *(a)* étant diſſous dans trois parties d'huile de térébenthine, & enſuite appliqué à la ſurface du cuivre *(b)*, y forme un enduit qui empêche l'eau & les acides d'attaquer le métal. C'eſt ce même vernis qui, lorſqu'on l'applique à chaud ſur le cuivre jaune, le colore en brun, comme on le voit dans les figures qu'on nomme *bronzées*.

Le cuivre, ainſi que ſa chaux, & les différens ſels qui réſultent de la combinaiſon de ce métal avec les acides ou les alkalis, ſont des poiſons corroſifs, qui occaſionnent des vomiſſemens, des coliques & la mort même, ſi l'on n'a pas eu ſoin de faire prendre au malade du vinaigre *(c)* en boiſſon & en lavement.

(a) Le vernis gras eſt compoſé d'huile de lin, de ſuccin & de plomb. En général, les huiles & tous les corps gras, étant chargés de phlogiſtique, ſont très-propres à conſerver celui des ſubſtances métalliques, telles que le fer & le cuivre, à la ſurface deſquelles on applique un pareil enduit.

(b) On a ſoin de chauffer la pièce de métal enduite de ce vernis, pour en accélérer le deſſèchement, & lui donner une couleur brune.

(c) Cet acide doit être étendu d'aſſez d'eau pour former une boiſſon acidule ; on met ſur chaque lavement une cuillerée de vinaigre. M. le Baron de Schœffer a fait proſcrire en Suède, l'uſage du cuivre pour les uſtenſiles de cuiſine.

Le cuivre ſe trouve dans la terre, tantôt ſous forme métallique, tantôt minéraliſé par le ſoufre, l'arſenic, l'alkali volatil, ou la matière graſſe qui réſulte de l'alkali volatil décompoſé.

Lorſque ce métal eſt combiné avec le ſoufre ou l'arſenic, il faut avoir recours à la torréfaction, pour en ſéparer ces minéraliſateurs. Le cuivre, après cette opération, ſe trouve dans le teſt, ſous la forme d'une chaux noirâtre : on réduit cette chaux en la fondant avec trois parties de flux noir, auquel on ajoute un peu de charbon ; mais comme le flux noir retient toujours une portion du métal, je procède autant qu'il m'eſt poſſible à cette réduction des mines de cuivre, en les faiſant fondre à travers la poudre de charbon, ſans emploÿer de flux ; ce moyen réuſſit très-bien lorſqu'on a de la chaux de cuivre abſolument pure.

L'azur de cuivre pur & la malachite, ſont après le cuivre natif, les plus riches mines de ce métal, & n'ont pas beſoin d'être torréfiées ; il n'en eſt pas de même de la mine de cuivre ſulfureuſe, qui exige des grillages multipliés, après leſquels elle fournit par la fuſion, un cuivre ſulfuré noir & fragile, qu'on nomme *matte*. On ne peut dégager de cette matte le

ſoufre & le fer qu'elle contient, qu'en la tenant long-temps en fuſion *(d)*.

Si le cuivre contient de l'argent, on fond ſa matte avec du plomb, & on coule le tout en pain : cette opération ſe nomme *rafraîchiſſement du cuivre.*

Pour préparer les *pains de liquation (e)*, on met ſur ſoixante & quinze livres de cuivre, deux cents ſoixante & quinze livres de plomb ; leſquelles ne ſont eſtimées devoir extraire de cette quantité de cuivre, que neuf onces & demie d'argent ; de ſorte que ſi le cuivre en contenoit davantage, il faudroit le rafraîchir une ſeconde fois avec une égale quantité de plomb.

(d) Ces fuſions répétées, ont pour objet, la ſcorification des ſubſtances minérales étrangères au cuivre : il en réſulte ce qu'on appelle le *cuivre noir.* Ce n'eſt qu'après avoir paſſé par le fourneau de rafinage, qu'il prend une couleur rouge, & qu'on l'obtient abſolument pur : on le nomme alors *cuivre de roſette.*

(e) La *liquation* eſt l'opération par laquelle on retire le plomb qu'on a introduit dans le cuivre. On conſtruit pour cet effet des fourneaux de réverbère, où l'on gradue le feu de manière que le cuivre n'entre point en fuſion ; le plomb fondu coule avec l'argent dans la rigole.

Il faut, pour opérer convenablement la liquation, que le cuivre dont on fait uſage contienne un peu de ſoufre.

Après la liquation, le cuivre qui reſte eſt noir & poreux : on le nomme alors *épines* ou *pains de rafraîchiſſement deſſéchés*.

Le cuivre eſt ſoluble dans tous les acides avec leſquels il forme des ſels neutres corroſifs, dont la couleur eſt bleue ou verte.

L'acide vitriolique combiné avec le cuivre, forme un vitriol bleu *(f)*, qui perd à l'air l'eau de ſa criſtalliſation, & y devient vert.

Les criſtaux du vitriol bleu, ſont des priſmes à huit pans, tronqués obliquement ; chacune des faces inférieure & ſupérieure offre un octogone irrégulier, & un petit trapèze en biſeau.

Le vitriol bleu ſe trouve naturellement dans quelques mines de cuivre, en morceaux irréguliers ou en ſtalactites ; l'eau qui tient ce vitriol en diſſolution, eſt connue ſous le nom d'*eau cémentatoire*, quoique la diſſolution du vitriol de cuivre ſoit ordinairement bleue, il peut arriver que cette eau en contienne ſi peu, que ſa couleur n'en ſoit point altérée ; on peut, dans ce cas, s'aſſurer de la préſence du cuivre, en mettant dans cette eau une lame de fer polie, à la ſurface de laquelle il n'y ait point de graiſſe ;

(f) On lui a auſſi donné les noms de vitriol de Chypre, *(vitriolum cupreum)* & de couperoſe *(cuprum croſum.)*

alors l'acide vitriolique porte ſon action ſur le fer, & abandonne le cuivre qui ſe dépoſe avec ſa couleur & ſon brillant métallique à la ſurface de la lame de fer. Cet effet provient de ce que le cuivre étant à l'état de chaux dans la diſſolution, ce métal, à meſure que l'acide porte ſon action ſur le fer, s'empare du phlogiſtique, principe de la métalléité de ce dernier.

Les affinités qu'ont entre eux les principes des corps, étant relatives à la peſanteur ſpécifique de leurs parties conſtituantes, comme je l'ai démontré dans mes Mémoires de Chimie, l'acide vitriolique doit abandonner le cuivre plus peſant que le fer, & le phlogiſtique de ce dernier devenu libre, rendre à la terre du cuivre la métalléité, dont l'avoit privée le diſſolvant.

Si l'on verſe de l'alkali volatil dans une diſſolution de cuivre, il ſe fait un précipité bleu qui ne tarde pas à s'y diſſoudre, & à donner à l'eau une teinte du plus beau bleu d'azur. L'alkali volatil décèle le cuivre par-tout où ce métal ſe rencontre : on peut donc juger ſi une terre contient du cuivre, en la mettant en digeſtion avec de l'alkali volatil, qui diſſoudra le métal, & prendra une belle couleur bleue ; cette diſſolution étant évaporée lentement, produit

des criſtaux bleus, connus ſous le nom de *criſtaux de cuivre azurés.*

L'acide nitreux, combiné avec le cuivre, forme un nitre bleu, déliqueſcent, qui criſtalliſe en priſmes à ſix pans terminés par des pyramides dihèdres obtuſes; ce ſel perd ſa forme, & devient fluide quand la température parvient du vingt au vingt-quatrième degré du thermomètre de Reaumur; mais quand elle revient à treize ou quatorze degrés, le nitre cuivreux criſtalliſe de nouveau, *& vice verſa (g).*

Rien n'eſt auſſi difficile que de ſaiſir l'inſtant précis de la criſtalliſation du nitre cuivreux, car au moment où ſa diſſolution ſe refroidit, elle ſe coagule en une maſſe informe. Pour obtenir des criſtaux réguliers de ce nitre, il faut, lorſqu'on aperçoit quelques criſtaux à la ſurface de ſa diſſolution, la ſurvider dans une capſule froide : en vingt ſecondes il ſe dépoſe une multitude de criſtaux ſur le fond de la capſule; on doit alors verſer la diſſolution dans une autre capſule, qui dans l'inſtant ſe trouve tapiſſée de nouveaux criſtaux : l'eau-mère de ce nitre étant encore ſurvidée, il ne lui faut qu'une ſeconde

---

(g) J'avois renfermé ce nitre de cuivre dans un flacon bien bouché.

pour ſe prendre en une maſſe d'un bleu verdâtre. Il eſt néceſſaire d'avoir au moins une livre de nitre cuivreux en diſſolution, pour procéder à cette expérience. J'ai reconnu que les premiers criſtaux étoient moins déliqueſcens que les ſeconds, & ceux-ci moins que les troiſièmes.

Si on laiſſe à l'air libre, le nitre cuivreux, tombé en *deliquium*, il ſe décompoſe, & l'on trouve aux parois ſupérieures du bocal, des dendrites vertes d'une élégance admirable; ces dendrites ſont une vraie malachite formée par la matière graſſe qui réſulte du nitre cuivreux décompoſé; dans cette expérience, l'acide nitreux s'*annihile* en quelque ſorte, & de ſa décompoſition réſulte une matière graſſe qui paroît être le terme de toutes les décompoſitions qui arrivent aux diſſolutions ſalines.

On peut ſéparer du nitre cuivreux ſon acide par le moyen de la diſtillation; ce qui reſte au fond de la cornue, eſt une chaux de cuivre noirâtre.

La diſſolution du cuivre par l'acide marin eſt verte; elle fournit par l'évaporation, des criſtaux verts priſmatiques & déliqueſcens.

Le vinaigre mis ſur du cuivre, l'attaque & forme à ſa ſurface une efflorеſcence verte, qu'on nomme *verdet* ou *verd-de-gris*; cette préparation

préparation n'eſt point ſoluble dans l'eau, mais en y ajoutant du vinaigre elle s'y diſſout, & donne, par l'évaporation, de beaux criſtaux verts, tranſparens, en parallélipipèdes obliquangles, qu'on nomme dans le commerce, *criſtaux de Vénus* ou *verdet diſtillé;* ce ſel cuivreux eſt ſoluble dans l'eau; il effleurit à l'air & y devient opaque.

Si l'on diſtille le verdet criſtalliſé, on retire un vinaigre concentré, auquel on a donné les noms d'*eſprit de Vénus* & de *vinaigre radical;* le réſidu de cette diſtillation eſt brun; c'eſt une chaux de cuivre.

Le cuivre s'unit par la fuſion avec la plupart des métaux; il exalte la couleur de l'or; & il prend lui-même une couleur jaune ſemblable à celle de l'or, après avoir été combiné par la fuſion avec une certaine quantité de zinc; c'eſt ce qui a fait donner à ce mélange métallique les noms de *ſimilor* ou d'*or de Manheim :* ſuivant les diverſes proportions de ce mélange, on l'appelle encore *laiton, pinchbeck, tombac,* &c. Ce cuivre jaune eſt plus dur & moins ductile que le cuivre rouge.

L'arſenic étant uni par la fuſion avec le cuivre, forme un mélange métallique blanc & fragile, bien plus dangereux que le cuivre.

Si l'on fond dans certaine proportion de l'étain avec du cuivre, on obtient le *bronze (h)* ou le métal des cloches; par ce mélange le cuivre perd ſa couleur, devient blanchâtre, ſonore, fragile, & plus dur qu'il n'étoit avant.

Le mercure s'amalgame très-difficilement avec le cuivre par la voie ſéche, & lorſqu'on les a combinés, l'amalgame ne fournit point de criſtaux. *Voyez mes Mémoires de Chimie, page 87.*

PREMIÈRE ESPÈCE.

Cuivre vierge ou *natif.*

Ce cuivre eſt quelquefois criſtalliſé, mais plus fréquemment granuleux, feuilleté, en dendrites, en grappes, en filets, en maſſes ſolides, &c. Sa couleur eſt ordinairement rouge comme celle du cuivre roſette, dont il a ſouvent la ductilité.

Il y a lieu de préſumer que le cuivre vierge a été dépoſé par cémentation; il ſe trouve quelquefois avec de la terre martiale, en parties ſi diviſées & ſi ſolides, qu'il eſt ſuſceptible du poli, & qu'il reſſemble à un jaſpe rougeâtre; en frottant cette mine ſur un caillou, elle y laiſſe

(h) Dans le bronze ou métal des canons, il entre environ un dixième d'étain.

une trace rouge ſemblable à celle qu'y laiſſeroit le cuivre roſette.

Le cuivre vierge, lorſqu'il eſt expoſé à l'air libre, s'y altère, & prend à ſa ſurface des couleurs bleues ou vertes ; il ne contient point d'argent, & rend par ſa fuſion de quatre-vingt-dix-ſept à quatre-vingt-dix-huit livres de cuivre par quintal, excepté dans les cas où ſa ſurface eſt recouverte d'une efflorescence bleue ou verte.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine rouge de Cuivre.

Cette mine qui ſe trouve preſque toujours avec le cuivre natif, eſt rouge & quelquefois tranſparente comme la mine d'argent rouge ; ſes criſtaux ſont octahèdres.

Souvent la mine rouge de cuivre eſt opaque & ſtriée ; alors ſa couleur eſt celle du cinabre, & on la nomme *fleurs de cuivre.*

Cette mine produit depuis ſoixante juſqu'à ſoixante & dix livres de cuivre, par quintal ; on n'a point encore indiqué ce qui concouroit à donner de la tranſparence à ſes criſtaux, mais ce qu'il y a de certain, c'eſt que les métaux ne deviennent tranſparens que quand ils ſont

à l'état ſalin, & par conſéquent à l'état de chaux *(i)*; or, comme l'a dit M. de Romé de l'Iſle dans ſa *Deſcription de Minéraux*, cette mine rouge de cuivre paroît un réſultat du cuivre natif, privé d'une portion de ſon phlogiſtique, & tendant à ſe décompoſer par l'efflorescence.

La mine rouge de cuivre expoſée au feu, perd ſa tranſparence, & ſa couleur y devient noire; à un feu plus violent, elle ſe convertit en un émail brunâtre, tandis que le cuivre natif, au même degré de feu, fond, bout & ſe calcine.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre antimoniale.

La mine de cuivre antimoniale, ſulfureuſe & arſenicale, eſt griſe comme l'antimoine crud, brillante dans ſa fracture, & ſuſceptible d'une efflorescence bleue & verte. Cette mine m'a été donnée par M. l'abbé Bertholon.

L'eſſai de cette mine, à cauſe du temps qu'elle

(i) Ayant diſtillé de la mine rouge de cuivre dans une cornue à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre, j'ai trouvé ſur les parois du récipient, des criſtaux cubiques. J'ai une fonte de cuivre dans laquelle ſe trouvent des criſtaux octahèdres rouges & tranſparens : en ployant une verge de cuivre rouge, il en ſort une pouſſière rouge.

exige pour ſa torréfaction, eſt beaucoup plus difficile à faire que celui de la mine de cuivre griſe ; la première ſe fond d'abord très-aiſément, & devient fluide comme l'eau au degré de chaleur convenable, pour en ſéparer le ſoufre & l'arſenic ; durant cette torréfaction qui eſt très-longue *(k)*, il ſe dégage de l'acide ſulfureux, puis de l'arſenic, & enfin de l'acide ſulfureux : ce qui reſte dans le teſt eſt brunâtre & reſſemble à des ſcories ; c'eſt une matte vitreuſe compoſée de cuivre, d'antimoine & d'un peu de ſoufre.

La mine de cuivre antimoniale, après avoir été torréfiée, peſoit un tiers de moins ; fondue avec trois parties de flux noir, elle a donné par quintal de minéral, trente livres d'un régule gris & fragile, compoſé d'antimoine & de cuivre ; en forgeant ce régule, une partie de l'antimoine s'eſt ſéparée, ſous la forme d'une poudre griſe *(l)* : le cuivre qui reſtoit étoit gris, peu ductile, & tenoit encore de l'antimoine.

(k) Pour calciner ſix cents grains de cette mine, il m'a fallu continuer le feu pendant vingt heures : elle ne s'eſt réduite en ſcories ſolides qu'au bout de quinze heures ; durant tout ce temps, la partie fondue occupoit le centre du teſt, tandis que la partie ſcorifiée étoit rejetée ſur les bords.

(l) Cette poudre ayant été fondue, m'a produit un culot de régule d'antimoine.

Ayant coupellé ce régule avec douze parties de plomb ; je n'ai point obtenu d'argent.

L'analyſe de cette même mine par la voie humide, m'a paru propre à faire connoître exactement quelles ſont ſes parties conſtituantes.

Huit parties d'acide nitreux précipité, verſées ſur une partie de mine de cuivre antimoniale pulvériſée, l'attaquent avec une vive efferveſcence, & en dégagent des vapeurs rutilantes ; le cuivre ſe diſſout, & cette diſſolution prend une couleur bleue : on trouve au fond du vaſe une poudre blanchâtre qui contient du ſoufre, de l'arſenic & de la chaux d'antimoine. Ce réſidu deſſéché, fait connoître qu'il eſt reſté dans la diſſolution vingt-quatre livres de cuivre, leſquelles étoient combinées dans cette mine avec l'antimoine, le ſoufre & l'arſenic, qu'on trouve au fond du vaſe.

Si l'on diſtille ce réſidu dans une cornue, il ſe ſublime un peu d'orpin. La poudre blanchâtre qui reſte au fond de la cornue, n'a preſque rien perdu de ſon poids ; l'ayant miſe en digeſtion avec de l'alkali volatil, elle n'a donné aucun indice de cuivre ; j'ai remarqué auſſi qu'une partie de cette poudre, expoſée au feu le plus violent, n'avoit pas ſenſiblement diminué de poids.

Une partie de cette chaux blanche d'antimoine ayant été fondue avec quatre parties de verre blanc, elle ne s'y eſt pas plus vitrifiée que n'avoit fait l'antimoine diaphorétique, & j'ai obtenu un émail blanc.

Dans la diſtillation de trois cents grains de mine de cuivre antimoniale, avec trois fois leur poids d'huile de vitriol, il a paſſé de l'acide vitriolique ſulfureux; puis il s'eſt ſublimé du ſoufre citrin; ce qui reſtoit dans la cornue étoit lilas *(m)* : ayant verſé de l'eau ſur ce réſidu, il s'eſt excité beaucoup de chaleur, la diſſolution eſt devenue bleue, & il s'eſt précipité un vitriol d'antimoine blanchâtre.

Il réſulte de ces expériences, que la mine dont il s'agit, contient par quintal.

Cuivre.....	20 livres.
Antimoine.....	70.
Soufre.....	9.
Arſenic.....	1.
TOTAL.....	100.

(m) Cette couleur eſt dûe au vitriol de cuivre privé de l'eau de ſa criſtalliſation.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre griſe.

Cette mine griſe diffère de celle qui précède par ſa couleur, ſon tiſſu, & par les ſubſtances qu'elle renferme. Elle eſt d'un gris plus ou moins foncé, mais moins brillante dans ſa fracture que la précédente, elle eſt auſſi moins fragile : elle ne devient pas fluide lorſqu'on l'expoſe au feu pour la torréfier, & après cette opération, elle laiſſe une poudre noirâtre en partie attirable par l'aimant.

Les morceaux de cette mine dont j'ai fait l'eſſai, m'ont produit au quintal,

Cuivre.....	33 livres.
Fer.....	36.
Soufre.....	27.
Arſenic.....	3.
Argent *(n)*.....	// 10 onces.
TOTAL....	99. liv. 10 onces.

(n) La quantité d'argent varie dans les mines de cuivre griſes, il s'en trouve même qui n'en contiennent point du tout.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre vitreuſe, hépatique, violette ou azurée.

Cette mine qui eſt d'un brun rougeâtre, préſente ſouvent dans ſa fracture des couleurs vives & chatoyantes, violettes ou azurées; ces couleurs proviennent de l'altération qu'a éprouvé la mine de cuivre griſe en paſſant à ce nouvel état; c'eſt à la diſſipation du ſoufre & de l'arſenic qui la minéraliſoient, qu'eſt dûe la couleur brune de cette mine que j'ai déſignée ſous le nom d'*hépatique*, parce qu'elle eſt rougeâtre comme le foie des animaux.

La mine de cuivre hépatique ne perd preſque rien de ſon poids par la torréfaction *(o)*, ſeulement elle devient noire, & l'aimant en attire une partie; par la réduction, j'ai obtenu un culot peſant quarante-deux livres; après en avoir ſéparé le fer qu'il contenoit, par la ſublimation avec le ſel ammoniac, j'en ai retiré trente livres de cuivre & un marc d'argent; mais ce produit n'eſt pas le même dans toutes les mines de cette eſpèce, quelques-unes m'ont

(o) Durant cette opération, ſi cette mine contient du ſoufre, il brûle, & ſe diſſipe en acide ſulfureux.

donné juſqu'à cinquante-cinq livres de cuivre, & deux onces d'argent.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine jaune de Cuivre.

Quand cette mine n'a éprouvé aucune altération, elle eſt d'un jaune vif qui tire ſur la couleur de l'or; on remarque ſouvent à ſa ſurface les plus belles couleurs rouges & violettes, leſquelles chatoyent en bleu & en vert, comme la gorge des pigeons; c'eſt ce qui lui a fait donner le nom de mine de cuivre *queue de paon* ou *gorge de pigeon.*

La mine jaune de cuivre contient toujours du fer en plus ou moins grande quantité; il y a telle de ces mines dont je n'ai retiré que dix-neuf livres de cuivre par quintal, tandis que d'autres m'en ont rendu juſqu'à quarante & une.

Le ſoufre qui minéraliſe le cuivre & le fer dans cette mine, s'y trouve en moindre quantité que dans celle qu'on connoît ſous le nom de *pyrite cuivreuſe.*

Quoique la mine jaune de cuivre ne perde, lors de ſa torréfaction, que treize à quatorze livres par quintal, & que l'acide ſulfureux ſe

dégage en entier durant cette opération, il ne faut pas en conclure qu'il n'y a dans la mine dont il s'agit, que cette quantité de ſoufre; car lorſque le fer & le cuivre qu'elle contient, paſſent de l'état métallique à celui de chaux, ils augmentent en peſanteur abſolue, augmentation qu'il faut déduire pour déterminer avec juſteſſe la quantité de ſoufre qui leur ſert de minéraliſateur. D'après cette évaluation, le ſoufre doit s'y trouver au moins dans la proportion de vingt-huit ou trente livres par quintal.

Si l'on diſtille une partie de mine jaune de cuivre, avec quatre parties d'acide vitriolique, l'acide ſulfureux paſſe d'abord, il ſe ſublime enſuite du ſoufre citrin, & le réſidu de la diſtillation leſſivé produit, par l'évaporation, du vitriol bleu mêlé de vitriol martial.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre d'un jaune pâle ; Pyrite *ou* Marcaſſite cuivreuſe.

Cette mine, très-pauvre en cuivre, abonde en ſoufre & en fer; j'ai eſſayé de ces pyrites qui contenoient au quintal,

Soufre.....	47 livres.
Fer.....	40.
Cuivre.....	13.
TOTAL....	100.

Dans d'autres, la quantité de cuivre étoit encore moins conſidérable ; on peut s'aſſurer dans l'inſtant ſi une pyrite contient du cuivre, en y verſant, après l'avoir réduite en poudre, ſix parties d'acide nitreux précipité ; la pyrite ſe diſſout avec efferveſcence, & la diſſolution ſera d'un beau vert, ſi la pyrite contient du cuivre.

On peut encore reconnoître la préſence du cuivre dans les pyrites, en mettant le réſidu de leur torréfaction en digeſtion avec l'alkali volatil ; ce menſtrue diſſout le cuivre, & prend une belle couleur bleue.

Les pyrites cuivreuſes varient par leur forme : il y en a de cubiques, d'octahèdres, de dodécahèdres & d'icoſahèdres ; M. de Romé de l'Iſle en poſsède de cette dernière forme : on y diſtingue vingt facettes triangulaires.

Les pyrites cuivreuſes ſont ordinairement compoſées de lames ou de feuillets brillans, & leur ſurface étant polie, peut réfléchir les objets comme une glace de miroir ; de-là le nom de

miroir des Incas, donné à des pyrites de cette eſpèce, façonnées par les anciens habitans du Pérou : perſonne n'ignore que les marcaſſites, taillées à facettes, ont pour un temps l'éclat du diamant.

Les pyrites cuivreuſes s'altèrent à l'air par la décompoſition du ſoufre qu'elles contiennent; leur ſurface de jaune & brillante qu'elle étoit, devient alors brune & ſombre; c'eſt à la mine parvenue à cet état de décompoſition, que M. de Romé de l'Iſle a donné le nom de *fauſſe mine de cuivre hépatique*, parce qu'alors elle ne contient plus que du fer & de l'eau *(p)*, & quelquefois trois à quatre livres de cuivre par quintal; celles qui ſont plus riches le doivent au cuivre, qui, en ſe dégageant de la pyrite, s'eſt précipité à ſa ſurface & dans les interſtices, ſous forme de malachite ſolide ou ſtriée.

HUITIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre azurée, tranſparente; Criſtaux d'azur de Cuivre *ou* Fleurs de Cuivre bleues.

Cette mine eſt un ſel formé par l'alkali volatil

(p) Si elle n'eſt pas entièrement décompoſée, elle contient du ſoufre.

& le cuivre ; ſes criſtaux ſont des priſmes tétrahèdres rhomboïdaux un peu comprimés, terminés par des ſommets dihèdres ; on en obtient de ſemblables, en ſaturant de cuivre l'alkali volatil dégagé du ſel ammoniac par l'alkali fixe. Cette diſſolution ſe fait à froid & ſans effervéſcence : elle eſt d'un bleu d'azur foncé, & elle dépoſe par l'évaporation inſenſible des criſtaux bleus, tranſparens, qui ne diffèrent des naturels, qu'en ce qu'ils ſont ſolubles dans l'eau.

Les criſtaux d'azur de cuivre ſe trouvent quelquefois ſous la forme de petits grains polyhèdres, ſouvent en lames, diſpoſés en étoile ou par faiſceaux autour de différens centres. Leur belle couleur s'altère & devient verte lorſque leur alkali volatil ſe décompoſe : alors la matière graſſe de cet alkali ſe porte ſur le cuivre & forme de la malachite : ſi l'on expoſe au feu des criſtaux d'azur de cuivre, naturels ou artificiels, l'alkali volatil devient libre, & le cuivre reſte ſous forme de chaux.

Cette chaux étant fondue avec de la pouſſière de charbon, produit ſoixante-dix à ſoixante-douze livres de cuivre par quintal de ces criſtaux.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Bleu de montagne.

C'eſt un azur de cuivre mêlé avec différentes terres, ou pierres auxquelles il communique ſa couleur.

Le bleu de montagne eſt poreux, mamelonné ou friable; il s'altère de même que la mine précédente, & paſſe comme elle avec le temps, du bleu au vert; il eſt d'autant moins riche en cuivre, qu'il eſt plus mélangé.

DIXIÈME ESPÈCE.

Pierre Arménienne.

C'eſt un jaſpe coloré en bleu par de l'azur de cuivre. Lorſqu'après avoir été réduit en poudre, on le met en digeſtion dans de l'alkali volatil, ce menſtrue diſſout le cuivre, & le jaſpe décoloré reſte au fond du vaſe.

La pierre arménienne ſe diſtingue aiſément du lapis par les taches vertes qu'elle préſente à ſa ſurface. De plus, elle ne ſe vitrifie point lorſqu'on l'expoſe au feu, tandis que le *lapis* produit, par ce moyen, un émail noir & cellulaire.

ONZIÈME ESPÈCE.

Turquoiſe, ſubſtances oſſeuſes colorées en bleu par de l'azur de Cuivre.

M. de Reaumur *(q)* obſerve qu'on rend la couleur des turquoiſes plus décidée, en les chauffant par degrés dans des ſabots de terre cuite : il ajoute qu'on ne remarque ſouvent à la ſurface de ces ſubſtances oſſeuſes, que des points noirâtres ; mais que la chaleur les diviſe & les étend au point qu'il en réſulte la couleur bleue la plus vive.

Les turquoiſes varient, non-ſeulement dans l'intenſité de leur couleur, mais auſſi dans leur dureté, ce qui dépend du degré d'altération qu'a éprouvé la ſubſtance oſſeuſe, en paſſant à ce nouvel état : celle qui n'a preſque point changé de nature eſt la plus tendre, & répand en brûlant, l'odeur de l'huile animale ; cette turquoiſe, dite de *nouvelle roche*, ſe diſſout en partie dans l'acide nitreux, & ne laiſſe qu'un cartilage cellulaire.

Il y a même des turquoiſes qui ſe diſſolvent en entier dans l'acide nitreux ; mais d'autres,

(q) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1725*, ſur les turquoiſes du bas Languedoc.

dites

dites de *vieille roche*, réſiſtent à l'action de ce menſtrue, qui ne fait que leur reſtituer leur couleur bleue; telles ſont celles de Perſe.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Malachite ſolide ou *Mine de Cuivre verte mamelonnée.*

La malachite *(r)* eſt formée par une matière graſſe & du cuivre *(ſ)*, auſſi la trouve-t-on dans les différens pays où il y a des mines de ce métal, dont elle eſt elle-même une des plus riches. On en trouve de très-belle en Sibérie. Elle ſe rencontre ordinairement dans les cavités des mines de cuivre pyriteuſes décompoſées; elle y forme des maſſes protubérancées plus ou moins conſidérables, plus ou moins compactes, leſquelles ont pris leur accroiſſement comme les ſtalactites & ſtalagmites.

La malachite, ſans être dure, eſt ſuſceptible

(r) La malachite tire ſon nom de ſa couleur verte, qui reſſemble à celle de la mauve, que les Grecs ont nommée μαλάχη.

(ſ) M. le duc de Chaulnes a dans ſon Cabinet un petit vaſe antique de bronze, à la ſurface duquel ſe trouvent pluſieurs mamelons d'une très-belle malachite, née de la décompoſition qu'a éprouvée ce vaſe dans l'une de ſes faces.

d'un poli vif; elle préſente alors des zones & des figures accidentelles fort agréables, formées tantôt par des couches onduleuſes vertes, de diverſes nuances, & tantôt par des couches concentriques, dont les nuances ne ſont pas moins variées. On voit dans le Cabinet du Roi une malachite de Sibérie avec des dendrites noires à ſa ſurface.

Il y a des malachites compoſées de fibres ou de filets qui partent d'un centre commun pour ſe diſtribuer à la circonférence; dans celles-ci la couleur verte eſt d'une ſeule nuance.

On fait avec la malachite divers bijoux, ſur leſquels on met un vernis pour conſerver leur poli, qui, ſans cela, ſeroit attaqué par la ſueur & les acides.

La malachite rend, par la diſtillation, près du quart de ſon poids d'eau claire, inſipide & inodore; ce qui reſte dans la cornue, eſt une chaux de cuivre, dont la couleur noire provient du charbon très-diviſé, produit par la décompoſition de la matière graſſe que contenoit la malachite.

Si après avoir mis un morceau de malachite dans un creuſet, l'on expoſe au feu ce creuſet juſqu'à le faire rougir, la malachite ſe diviſe avec bruit, prend une couleur noire, & diminue

du quart de ſon poids ; ſi l'on augmente le feu, elle ſe change en un verre brunâtre opaque, & qui chatoye lorſqu'il eſt frappé de la lumière. Par la réduction, la malachite m'a donné de ſoixante-douze à ſoixante-quinze livres de cuivre par quintal. Ce cuivre, de même que celui qu'on retire des criſtaux d'azur de cuivre, ne contient point d'argent.

La malachite eſt ſoluble dans tous les acides ; l'alkali volatil la diſſout auſſi : c'eſt la plus riche des mines de cuivre.

Je crois que la malachite doit ſon origine à la décompoſition d'une diſſolution de cuivre azurée, au moins parvient-on à faire une malachite artificielle par un moyen ſemblable. Lorſqu'on étend d'une certaine quantité d'eau, la diſſolution de cuivre azurée, elle ne tarde pas à ſe décompoſer ; le principe de l'odeur de l'alkali volatil ſe diſſipe, & la matière graſſe de cet alkali ſe combinant avec le cuivre, forme un ſel neutre inſoluble dans l'eau, qui a la couleur & les propriétés de la malachite *(t)*.

On trouve ſouvent de la malachite compoſée de couches bleues & vertes ; celles-ci me paroiſſent dûes à l'altération de l'azur de cuivre.

(t) Voyez mes *Mémoires de Chimie, page 211.*

TREIZIÈME ESPÈCE.

Malachite ſuperficielle ou *Mine de Cuivre verte, ſtriée, dite* mine de Cuivre ſoyeuſe de la Chine.

Cette malachite poreuſe, cellulaire ou ſtriée, me paroît provenir de l'efflorescence des criſtaux d'azur de cuivre : ce qu'il y a de certain, c'eſt que les criſtaux d'azur de cuivre artificiels, ont la propriété de s'effleurir à l'air, & d'y devenir verts, poreux & cellulaires.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Malachite octahèdre.

Elle doit ſa naiſſance à des pyrites cuivreuſes décompoſées ; ces criſtaux ne ſont que des carcaſſes d'octahèdres, c'eſt-à-dire, qu'il n'y a que les côtés qui ſe ſoient conſervés en pyramides ; leurs plans n'étant qu'un peu ébauchés.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre vitreuſe noire, ou *de couleur de Poix.*

On doit regarder cette eſpèce comme une

malachite impure ; le fer qu'elle contient ſouvent, lui donne une couleur d'un brun-verdâtre plus ou moins foncée.

Si, après avoir pulvériſé cette mine, on la met en digeſtion dans de l'alkali volatil, le cuivre dont elle eſt chargée s'y diſſout, & l'on peut juger par ce moyen, de la nature & de la quantité des terres étrangères qui lui ſont unies. Moins elle eſt mélangée, plus ſon produit en cuivre approche de celui de la malachite proprement dite.

SEIZIÈME ESPÈCE.

Vert de montagne.

On donne ce nom à différentes terres colorées par de la malachite.

DIX-SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de Cuivre figurée.

On trouve du bois & des ſubſtances oſſeuſes pénétrées par des diſſolutions de cuivre, qui leur donnent différentes couleurs à raiſon de la nature de ces ſubſtances ; les bois cuivreux de Sibérie, qui ſont bleus & noirâtres, ſont très-riches en cuivre.

La main de femme, pénétrée de cuivre, qui ſe voit au Cabinet du Roi, eſt verte à l'extrémité des doigts ; les muſcles deſſéchés ſont verdâtres.

Produit des différentes Eſpèces de mine de Cuivre.

Cuivre Vierge.....	97 livres.
Malachite.....	75.
Mine rouge de Cuivre.....	70.
Criſtaux d'azur de Cuivre....	70 à 72.
Mine de Cuivre hépatique...	30 à 55.
Mine de Cuivre griſe.....	33.
Mine de Cuivre antimoniale...	20.
Mine jaune de Cuivre.....	19 à 41.
Pyrite cuivreuſe.....	13.

Le cuivre vierge, la malachite, la mine rouge de cuivre & les criſtaux d'azur de cuivre, n'ont beſoin que d'être fondus avec de la poudre de charbon pour fournir le régule de cuivre ; les autres mines de ce métal doivent être torréfiées, & enſuite fondues avec trois parties de flux noir, ou mieux encore, avec trois parties de verre de borax, mêlées avec un peu de poudre de charbon.

PLOMB.

Le plomb eſt un métal d'un blanc bleuâtre,

mou, ductile, qui perd à l'air ſa couleur & ſon brillant métallique, ſe couvre à ſa ſurface d'une chaux griſe, & augmente en peſanteur abſolue, relativement à la quantité de métal qui a paſſé ſpontanément à l'état de chaux.

Le plomb, lorſqu'on l'expoſe à l'action du feu, entre aiſément en fuſion, ſi, après avoir fondu une certaine quantité de plomb, on verſe deſſus aſſez d'eau pour en refroidir la ſurface *(u)*, cette ſurface ſe bourſoufle, & le plomb qui eſt deſſous criſtalliſe en priſmes carrés, formés par des octahèdres implantés les uns dans les autres; ces priſmes ſont ſouvent croiſés de manière qu'ils offrent des pyramides tétrahèdres évidées & branchues; les différens groupes que forment ces pyramides, repréſentent des eſpèces de dendrites en relief. J'ai trouvé dans les ſcories à demi vitrifiées, de ceux qui réduiſent les *craſſes* des Plombiers *(x)*, des criſtaux de Plomb

(u) Il y a lieu de croire que c'eſt par un moyen ſemblable qu'on obtient les criſtaux de régule de biſmuth, dont j'ai parlé ci-deſſus, *page 103*.

(x) Les Plombiers de Paris ne ſe donnent pas la peine de réduire la chaux qui ſe trouve ſur le plomb lorſqu'ils le fondent; ils l'écument avant de le couler, & ils vendent cette chaux de plomb, qu'ils nomment *craſſe*, à des particuliers qui la réduiſent, en la fondant avec des charbons; ces derniers revendent enſuite aux Plombiers le plomb provenu de ces craſſes.

brillans comme de l'argent, en prismes minces à quatre pans, terminés par des pyramides dihèdres.

A peine le plomb est-il fondu, qu'on voit sa surface perdre son brillant métallique, & se couvrir d'une poudre grise, qui est le plomb même calciné ou privé de son phlogistique : une quantité donnée de ce métal peut être entièrement convertie en chaux : sa pesanteur absolue se trouve alors accrue de douze à treize livres par quintal *(y)*.

Si l'on expose au feu de réverbère la chaux grise de plomb, elle y devient jaune, & prend le nom de *massicot ;* ce feu, plus long-temps continué, lui donne une couleur rougeâtre, & par un procédé que je ne connois point *(z)*,

---

(y) Il m'a paru que les substances métalliques les plus pesantes, étoient celles qui, en passant à l'état de chaux, augmentoient le moins en pesanteur absolue.

(z) Des particuliers ont entrepris de faire, en France, du *minium*, mais ils n'y ont pas réussi, quoiqu'ils eussent pris pour guides des gens très-exercés dans la Chimie. Il y a néanmoins lieu de croire, d'après les expériences de M. Geoffroi le fils, que la réussite de cette opération dépend de la durée & du degré de chaleur qu'on fait éprouver au massicot. Ce Chimiste a observé, qu'après avoir porté la chaux grise de plomb à la couleur jaune du massicot, il falloit la tenir à un degré de feu constant, qui n'excédât pas celui de 285

la chaux de plomb devient du plus beau rouge : dans cet état on la nomme *minium*.

Le *minium* étant exposé sous la mouffle, à la chaleur graduée d'un feu de réverbère, perd sa belle couleur rouge, & devient d'un jaune-rougeâtre.

La couleur jaune du plomb se trouve pour ainsi dire fixée, dans la préparation connue sous le nom de *jaune de Naples*. Avant M. de Fougeroux, de l'Académie des Sciences, on regardoit cette substance comme un produit de volcan ; mais ce Physicien a fait connoître qu'elle étoit un produit de l'art ; le procédé consiste à exposer au feu dans un test couvert, un mélange composé de douze onces de céruse, de deux onces d'antimoine diaphorétique, d'une demi-once de sel ammoniac, & d'autant d'alun calciné ; il ne faut que tenir le tout rouge pendant trois heures ; le résidu qu'on obtient,

---

du thermomètre de Farenheit, (qui répond au 120.e de Reaumur) pour obtenir un vrai *minium*. Si l'on excède ce degré de chaleur, la couleur du *minium* se détruit insensiblement pour repasser au jaune du massicot, lequel peut reprendre de nouveau la couleur rouge, en lui rendant le degré de feu indiqué. Quoi qu'il en soit, le procédé par lequel les Hollandois préparent en grand le *minium*, nous est encore inconnu.

eſt le jaune de Naples, auquel les Italiens ont donné le nom de *giallolino*.

Les chaux de plomb ſe fondent aiſément au feu, prennent la fluidité de l'eau, & s'évaporent, en produiſant une fumée jaune, qui étant condenſée, forme un très-beau maſſicot; ſi l'on coule dans des moules la chaux de plomb fondue, il en réſulte des maſſes feuilletées qu'on nomme *litharge (a)*; c'eſt un verre de plomb criſtalliſé, & qui ſe préſente ſous différentes formes; la plus ordinaire eſt en lames hexagones, tranſparentes, d'un jaune brillant. Lorſqu'on fond de la litharge dans des creuſets de Heſſe, & qu'on la laiſſe enſuite refroidir lentement, on obtient des criſtaux rhomboïdaux qui ſe trouvent dépoſés dans le milieu de la maſſe; mais ſi l'on verſe de la litharge fondue dans un vaſe de terre, elle y refroidit très-promptement, & forme une maſſe compoſée de criſtaux priſmatiques réunis parallèlement, qui la font paroître ſtriée dans ſa fracture.

La litharge détermine la vitrification des corps les plus difficiles à fondre, excepté celle de la terre abſorbante, de ſorte qu'il y a très-peu de creuſets

---

(a) Le mot *litharge* ſignifie *pierre d'argent*; on la nomme *litharge d'or* lorſqu'elle eſt rougeâtre.

qui puiſſent la tenir en fuſion; elle les pénètre, les diſſout & s'échappe à travers.

Si l'on fond enſemble quatre onces de *minium* & une once de quartz, on obtient du verre de plomb tranſparent, aſſez dur & d'un beau jaune de topaze *(b)*; en verſant de l'huile de vitriol ſur ce verre pulvériſé & nouvellement fait, il s'en dégage une odeur de foie de ſoufre aſſez forte, comme me l'a fait obſerver M. de Saint-Simon, Evêque d'Agde.

On trouve le plomb minéraliſé, ſoit par le ſoufre, ſoit par l'acide marin; mais je n'en ai point encore rencontré qui fût minéraliſé par l'arſenic, quoiqu'on ait avancé qu'il s'en trouve de cette eſpèce. J'ai dans mon Cabinet de l'arſenic teſtacé entre-mêlé de couches de galène; ce n'eſt qu'en eſſayant inconſidérément de pareils morceaux, qu'on a pu donner cours à

(b) On trouve à la ſurface de ce verre une croûte blanche, opaque, que je crois être du vitriol de Saturne; ce qui me porte à le penſer, c'eſt l'eſpèce de foie de ſoufre qu'on décèle dans le verre de plomb par l'intermède de l'acide vitriolique. Voici l'éthiologie de ce phénomène : durant la vitrification, l'acide phoſphorique de la chaux de plomb s'eſt porté ſur l'alkali fixe du quartz; l'acide vitriolique de celui-ci s'étant alors combiné avec une partie du plomb, a formé le vitriol de Saturne qu'on trouve à la ſurface.

l'opinion qu'il y avoit du plomb minéraliſé par l'arſenic.

Les mines où le plomb ſe trouve uni à l'acide marin, n'ont pas beſoin d'être torréfiées avant que de paſſer à la fuſion, parce que ce métal y étant à l'état de chaux, il ſuffit pour le réduire, de l'expoſer au feu avec de la poudre de charbon : mais celles dans leſquelles le plomb eſt combiné avec le ſoufre, doivent préalablement être torréfiées, pour qu'on puiſſe en extraire le métal avec avantage. Le fourneau de réverbère eſt propre à ce double uſage ; lorſqu'on y a torréfié la galène, on couvre de poudre de charbon le plomb qui reſte, alors le métal ſe réduit & on le fait couler dans la caſſe, il reſte ſur l'aire du fourneau un peu de plomb mêlé à la terre abſorbante, qui entroit comme partie intégrante dans la galène ; on prend ce réſidu pour le fondre enſuite au fourneau à manche *(c)*.

On nomme *plomb d'œuvre*, celui qui, durant la fonte, eſt venu ſe raſſembler dans la caſſe, & qui pour l'ordinaire, contient de l'argent *(d)*.

(c) Le *fourneau à manche*, qu'on nomme auſſi *haut fourneau*, eſt de forme carrée, & l'on y entretient l'action du feu par le moyen des ſoufflets.

(d) Les mines de plomb ſpathiques ne contiennent preſque point d'argent.

C'eſt pour extraire ce dernier métal qu'on a recours à la coupellation ; une partie du plomb ſe volatiliſe dans cette opération, l'autre ſe vitrifie & s'échappe de la coupelle par la voie qu'on lui a ménagée ; l'argent reſte ſeul ſur la coupelle, car lorſque le plomb contient du cuivre, celui-ci ſe vitrifie, & s'introduit dans la coupelle.

Le plomb eſt ſoluble dans tous les acides, mais l'acide nitreux paroît être ſon véritable diſſolvant ; au moins eſt-ce le ſeul qui diſſolve rapidement le plomb, lorſqu'il eſt ſous forme métallique.

Si l'on verſe de l'acide vitriolique dans une diſſolution de ſel de Saturne, il ſe fait un précipité blanc, qui eſt un *vitriol de plomb ;* ce ſel eſt ſoluble dans l'eau, & par l'évaporation, produit des criſtaux en priſmes tétrahèdres.

L'acide nitreux, étendu de deux parties d'eau diſtillée, diſſout le plomb, & l'on obtient, par l'évaporation, un ſel en criſtaux octahèdres un peu comprimés, qu'on nomme *nitre de Saturne.*

Ce ſel, lorſqu'on l'expoſe au feu dans un creuſet, décrépite, ſe liquéfie, l'acide nitreux ſe dégage ſous forme de vapeurs rouges, & l'on trouve au fond du creuſet une eſpèce de verre de plomb jaunâtre.

Le nitre de Saturne étant mis ſur des charbons ardens, décrépite & fuſe, l'acide nitreux ſe diſſipe, & le plomb reſte, ſous forme métallique, à la ſurface des charbons.

Si l'on verſe de l'acide marin dans une diſſolution de nitre de Saturne, il ſe fait un précipité blanc, connu ſous le nom de *plomb corné;* c'eſt un vrai ſel neutre qui demande beaucoup d'eau pour ſa diſſolution, & qui, par l'évaporation inſenſible, fournit des criſtaux en priſmes hexahèdres ſtriés.

L'acide du vinaigre étant réduit en vapeurs, pénètre & diſſout le plomb; il en réſulte la céruſe, qui ſaturée du même acide, porte le nom de *ſel de Saturne.*

Pour préparer la céruſe, on met dans des pots de grès du vinaigre, & par-deſſus, à deux pouces de diſtance, une croix de bois, ſur laquelle on place verticalement un rouleau de plomb *(e)*, fait de manière, qu'entre chaque révolution, il reſte un vide d'un demi-pouce; après avoir couvert ces pots d'une plaque de plomb, on les arrange dans une foſſe quarrée ſur un lit de fumier. Il y a des fabriques où l'on

(e) Les rouleaux de plomb ont trois pieds de long ſur ſix pouces de large; l'épaiſſeur de la lame eſt d'une ligne.

met vingt pots de front, ſur vingt de profondeur; au bout de trois ſemaines, on retire ces pots, & l'on ratiſſe la ſurface des lames de plomb qui ſe trouve couverte d'une poudre blanche, inſipide, qu'on nomme *céruſe* ou *blanc de plomb.* Elle eſt en uſage dans la peinture.

La céruſe, de même que toutes les chaux de plomb, eſt ſoluble dans l'acide du vinaigre : il en réſulte un ſel neutre ſucré, qu'on nomme *ſel* ou *ſucre de Saturne.* Les criſtaux de ce ſel ſont des priſmes quarrés un peu rhomboïdaux; ils tombent en efflorescence à l'air, & y deviennent blancs, opaques & friables, mais ſans perdre leur forme.

La chaux & le verre de plomb ſont ſolubles dans deux parties d'huile ; pour opérer cette diſſolution ſans décompoſer l'huile, on fait bouillir la chaux de plomb avec de l'huile & de l'eau; le plomb ſe diſſout avec effervescence, & la diſſolution eſt complette lorſque le mélange, en le malaxant, n'adhère plus aux doigts. Cette diſſolution du plomb dans une huile graſſe, eſt ordinairement blanche, très-ſolide, & ſert de baſe à tous les emplâtres.

Le plomb s'amalgame facilement avec le mercure; les criſtaux qu'on obtient de cet amalgame, en procédant, comme je l'ai indiqué dans

mes *Mémoires de Chimie*, *page 79*, ſont des priſmes quadrangulaires articulés, croiſés de différentes manières.

On vernit les terres cuites avec du verre de plomb, auquel on mêle ſouvent de la chaux de cuivre, pour leur donner une couleur verte; les acides & les ſels détruiſent en peu de temps cet enduit vitreux, & la poterie devient poreuſe.

La litharge, la céruſe & toutes les préparations de plomb, priſes intérieurement, ſont un poiſon terrible par ſes effets; il coagule les fluides, & occaſionne la colique des Peintres & la paralyſie.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Plomb minéraliſé par le Soufre; Galène.

Pluſieurs Minéralogiſtes ont parlé du plomb natif, mais je n'en ai jamais vu; je ſuis néanmoins d'autant plus porté à croire qu'il y en a, que j'ai reconnu par les expériences que j'ai faites ſur la galène, que le plomb contenu dans cette mine, y étoit ſous forme métallique, & que le ſoufre s'y trouvoit à l'état de foie de ſoufre terreux, ainſi qu'on le verra dans la ſuite de cet article.

La galène contient preſque toujours un peu d'argent;

d'argent ; elle varie beaucoup quant à la forme, à la grandeur & à l'arrangement des cubes qui la compoſent, &, comme l'a remarqué M. de Romé de l'Iſle, elle n'eſt pas moins inconſtante dans ſon produit, puiſque la quantité de plomb qu'elle rend au quintal, eſt ordinairement de cinquante-quatre à ſoixante-huit livres. Les Métallurgiſtes ont ſuppoſé que ce qui manquoit pour compléter le quintal, étoit du ſoufre : Henckel, dans ſon *Introduction à la Minéralogie (f)*, dit « que dans la galène, le plomb fait les deux tiers ou les trois quarts, & que « le ſoufre fait le reſte : » Gellert avance la même choſe dans ſa *Chimie métallurgique ;* & Cramer dans ſa *Docimaſtique (g)*, dit que le ſoufre fait à peu-près la quatrième partie de la galène.

Les expériences ſuivantes feront connoître que dans la galène, le ſoufre eſt dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal ; la terre abſorbante dans la proportion d'un quart, & que le plomb s'y trouve à l'état métallique.

La torréfaction de la galène eſt inſuffiſante pour évaluer la quantité de ſoufre que ce minéral contient, puiſqu'après cette opération, le réſidu pèſe ſouvent davantage que la galène dont on

(f) *Tome I, page 147* de la Traduction françoiſe.
(g) *Tome II, page 164.*

s'eſt ſervi : cela vient de ce qu'une partie du plomb eſt paſſée à l'état de chaux.

La diſtillation de la galène avec l'acide vitriolique, m'a paru un moyen propre à déterminer la quantité de ſoufre que cette mine contient.

Si l'on diſtille un quintal de galène avec quatre parties d'huile de vitriol, il ſe dégage une odeur de foie de ſoufre décompoſé; il paſſe enſuite de l'acide vitriolique ſulfureux & du ſoufre citrin; après avoir lavé, deſſéché & peſé cette portion de ſoufre, & m'être aſſuré de la quantité de celle qui avoit pu être décompoſée par quatre parties d'huile de vitriol, je crois pouvoir avancer qu'un quintal de galène ne contient pas plus de huit à neuf livres de ſoufre.

Le réſidu de cette diſtillation, qui eſt blanc & poreux, contient du vitriol de plomb & de la ſélénite.

Tous les acides minéraux ont la propriété de décompoſer avec efferveſcence le foie de ſoufre terreux que la galène contient; l'acide qui eſt répandu dans l'air, décompoſe auſſi ce foie de ſoufre; la galène perd alors de ſon brillant, & noircit l'argent qui ſe trouve dans ſon voiſinage.

On peut connoître, par le moyen de l'acide

nitreux, la quantité de terre abſorbante contenue dans la galène.

Lorſqu'on verſe ſur un quintal de galène pulvériſée, quatre parties d'acide nitreux, il ſe fait une vive effervescence, le mélange s'échauffe, & il s'en dégage des vapeurs rougeâtres : l'effervescence paſſée, ſi l'on étend de dix parties d'eau diſtillée cette diſſolution, & qu'après l'avoir filtrée, on y verſe de l'acide marin, il ſe précipite du plomb corné, dans la proportion de dix à douze livres par quintal ; il ſuffit enſuite de verſer de l'alkali fixe dans la diſſolution, pour en précipiter beaucoup de terre abſorbante mêlée d'un peu de plomb.

La portion de galène qui, durant l'expérience précédente, n'a point été attaquée par l'acide nitreux, eſt noire ; elle contient du plomb à l'état métallique, & du ſoufre, qui n'eſt plus en combinaiſon avec ce métal.

Si l'on met ce réſidu dans un creuſet qu'on a fait rougir, le ſoufre s'enflamme & ſe diſſipe ſur le champ ; en peſant ce qui reſte au fond du creuſet, on trouve que le ſoufre qui s'eſt diſſipé, entroit dans la galène, dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal.

Si l'on expoſe à un feu vif dans un creuſet, ce qui reſte de la galène, après avoir ſéparé le

ſoufre & la terre abſorbante, on obtient du plomb ſous forme métallique, mais un peu aigre.

Après la réduction de la galène, par le moyen du flux noir, on trouve par la leſſive des ſcories, la quantité de terre abſorbante que cette mine contient; il faut, pour cet effet, réduire un quintal de galène torréfiée, en la fondant avec trois parties de flux noir; la réduction faite, on met le creuſet dans de l'eau diſtillée, l'alkali du flux noir s'y diſſout, la terre abſorbante de la galène ſe précipite, & l'on reconnoît, en filtrant cette leſſive, que la terre abſorbante retirée de la galène, y étoit dans la proportion de plus d'un quart ou de vingt-cinq livres par quintal.

Il eſt démontré par une des expériences précédentes, que le plomb dans la galène, eſt à l'état métallique : celle que je vais rapporter le confirme, & fait connoître que la poudre griſe qui reſte dans le teſt, après la torréfaction de cette mine, n'eſt point entièrement paſſée à l'état de chaux; en effet, il ſuffit pour la revivifier, de la fondre avec trois parties de flux noir; or, ſi la galène, après avoir été torréfiée, étoit à l'état de chaux abſolue, il ne ſeroit pas poſſible de la réduire avec une auſſi petite quantité de flux noir. L'expérience ſuivante m'en

fournit une nouvelle preuve : ayant fondu un quintal de *minium* avec quatre parties de flux noir, je n'ai obtenu que vingt-quatre livres de plomb : les ſcories étoient jaunes, & contenoient la chaux de plomb qui ne s'étoit pas réduite.

Il faut avoir recours au flux noir pour l'eſſai de la galène, parce qu'il fond très-aiſément, & qu'en même temps il ſépare la terre abſorbante qui ſe trouvoit interpoſée entre les molécules du plomb : auſſitôt que le mélange eſt entré en fuſion & devenu fluide, ce à quoi il faut procéder par un feu vif, il faut retirer le creuſet du feu & le laiſſer refroidir : plus l'eſſai reſte long-temps au feu, moins la quantité de plomb qu'on obtient eſt conſidérable, parce qu'une partie du métal s'évapore ſous forme de maſſicot.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Galène teſſulaire.

Quoique les parties intégrantes de la galène ſoient toujours les mêmes, c'eſt-à-dire, du plomb, de la terre abſorbante & du ſoufre, elle affecte différentes formes.

On nomme *galène teſſulaire* celle qui eſt

criſtalliſée en cubes entiers *(h)*, ou plus ou moins tronqués par leurs angles. Voyez la *Criſtallographie de M. de Romé de l'Iſle, page 342 & ſuivantes.*

On trouve dans le comté de Sommerſet, de la galène en ſtalactites cylindriques, dont l'intérieur eſt tantôt creux, & tantôt rempli de pyrites ou de terre martiale brune, dûe à la décompoſition de ces pyrites.

On nomme *galène palmée*, celle qui préſente dans ſa caſſure des faiſceaux de lames luiſantes & divergentes.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Galène octahèdre.

Ses criſtaux compoſés de deux pyramides quadrangulaires, jointes baſe à baſe, ont ſouvent leurs angles, & quelquefois leurs bords plus ou moins tronqués. *Voy. la Criſtall. pag. 344.*

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Galène chatoyante.

Les couleurs vives & chatoyantes qu'on

(h) On trouve à la ſurface de la terre, dans le Nivernois, de la galène en petits cubes ſolitaires, dont la ſuperficie eſt recouverte de chaux de plomb, ce qui fait que cette mine rend juſqu'à ſoixante-dix-ſept livres de métal par quintal.

obſerve quelquefois à la ſurface de la galène, ne ſont dûes qu'à un commencement de décompoſition ou à l'altération produite dans cette mine par des vapeurs de foie de ſoufre décompoſé.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Galène compacte, à petits grains brillans comme de l'acier.

Cette mine qui eſt d'un tiſſu fin & ſerré, ne paroît point lamelleuſe comme les précédentes qui ſont quelquefois ſtriées. Le rapprochement des parties qui la compoſent, la rend plus difficile à pulvériſer que la galène cubique ou teſſulaire, dont la diviſion ſe fait toujours en cubes.

D'ailleurs, cette mine de plomb compacte ne diffère en rien, quant au produit, de la galène ordinaire, puiſqu'elle rend par l'analyſe, les mêmes quantités de terre abſorbante, de ſoufre & de plomb.

Je me ſuis contenté d'indiquer les principales variétés de la mine de plomb ſulfureuſe, car ſi l'on vouloit avoir égard à la grandeur & à la petiteſſe des lames ou facettes qui la compoſent, on multiplieroit à l'infini les variétés de cette eſpèce de mine.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb blanche, Plomb corné, Plomb minéralisé par l'Acide marin.

Cette mine, à laquelle on a aussi donné le nom de *plomb spathique*, quoiqu'elle ne contienne point de spath, est essentiellement composée de plomb, d'acide marin & d'une matière grasse. Si l'on distille cette mine sans intermède, on en retire de l'acide marin volatil *(i)*, qui ne peut être coërcé que par le moyen de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, comme je l'ai indiqué dans mes *Mémoires de Chimie, page 215*. On obtient alors une espèce de sel fébrifuge ou un sel ammoniac, suivant l'espèce d'alkali qu'on a mise dans le récipient; pour avoir ces sels entièrement cristallisés, il faut laisser refroidir l'appareil durant vingt-quatre heures. Si ceux qui ont écrit contre mes expériences avoient eu seulement la patience d'attendre le refroidissement de leurs vaisseaux, ils y auroient trouvé ces sels

---

(i) Dans cette distillation, l'acide marin se modifie en se combinant avec la matière grasse contenue dans le plomb blanc; l'acide vitriolique distillé avec la même mine, ne devient sulfureux qu'en se combinant avec cette matière grasse.

en plus grande quantité, & alors ils auroient pu les examiner avec plus de ſuccès. En ne voulant point admettre l'acide marin comme minéraliſateur de la mine de plomb blanche, on n'a point dit quelle étoit la ſubſtance, qui, lors de la diſtillation, ſe diſſipoit dans la proportion d'environ vingt livres par quintal. Un de ces Chimiſtes a prétendu que c'étoit de l'air fixe, mais comme on n'a point encore défini avec préciſion ce qu'on entendoit par air fixe *(k)*, & que d'autres Chimiſtes non moins habiles, ont auſſi trouvé l'acide marin dans les mines de plomb blanches & vertes, je perſiſte à croire que je ne me ſuis point trompé.

M. Spielman m'écrivoit en 1774, « qu'il avoit reconnu que les mines de plomb blanches « & vertes étant diſtillées avec de l'acide vitrio- « lique, donnoient de l'eſprit de ſel. «

L'eſprit de nitre, continue-t-il, diſtillé avec « ces mines devient eau régale. «

Les mêmes mines étant fondues avec la «

(k) Tous les Phyſiciens s'accordant aujourd'hui à reconnoître dans ce que l'on nomme *air fixe*, une ſubſtance acide; ſi cet acide par ſa légèreté & par ſes autres propriétés ſe trouve avoir plus de rapport avec l'acide marin qu'avec tout autre acide, ne réſulte-t-il pas en dernière analyſe, que ma découverte ſubſiſte, & que le nom ſeul eſt changé?

» moitié de leur poids de ſel de tartre, & un » peu de poudre de charbon pilé, ont donné » un tiers de plomb.

» Les ſcories de cet eſſai, diſſoutes dans l'eau, » ont fourni du ſel fébrifuge de Silvius.

» Ces mines, ajoute M. Spielman, ſont donc » formées par le plomb réduit en chaux, au » moyen de l'acide du ſel marin ; la mine de » plomb verte doit ſa couleur à une petite quantité de cuivre qui y eſt jointe. »

M. Woulfe, de la Société royale de Londres, m'a fait part d'un moyen qu'il employoit pour extraire l'acide marin de la mine de plomb blanche ; il conſiſte à triturer cette mine avec parties égales d'huile de tartre ; le mélange prend corps auſſi-tôt qu'on a ceſſé de le triturer ; mais en le diſſolvant dans de l'eau, on en retire une eſpèce de ſel fébrifuge.

Ayant répété cette expérience en laiſſant pendant douze heures, dans un mortier de verre, un mélange d'une demi-once de mine de plomb blanche, & d'autant d'huile de tartre que j'avois eu ſoin de bien triturer pendant une demi-heure ; au bout de ce temps, je trouvai le mélange formant une maſſe blanche, ſéche & ſi ſolide, que le pilon de verre adhéroit au mortier, dont je ne pus le détacher qu'en y verſant de l'eau

distillée ; ayant filtré cette lessive, & l'ayant rapprochée par l'évaporation, j'en obtins des cristaux cubiques d'un vrai sel fébrifuge de Silvius.

La mine de plomb blanche se trouve souvent mêlée avec les autres mines de ce métal ; elle varie singulièrement dans sa cristallisation, & elle forme le plus souvent des groupes où les cristaux sont rassemblés d'une manière très-confuse ; ces cristaux fort pesans, mais fragiles, n'ont que peu d'adhérence à leur base, & sont quelquefois mêlés de mine de plomb verte. M. de Romé de l'Isle remarque, « qu'on les rencontre difficilement bien terminés, mais « presque toujours en aiguilles plus ou moins « fines ou en prismes striés & cannelés, qui « par le peu de saillie de leurs angles paroissent « presque cylindriques ou irréguliers. »

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche en Prismes hexahèdres tronqués.

Cette espèce est ordinairement opaque & d'un blanc mat ; ses cristaux, qui sont presque toujours groupés, se cassent aisément, & paroissent vitreux dans leur fracture. On l'a trouvée

en assez grande quantité dans la mine d'Huelgoët en basse Bretagne, peu distante de celle de Poullaouen. Souvent ces cristaux sont en prismes striés, dont les facettes n'offrent rien de régulier : ils forment aussi des stalactites ou stalagmites, de couleur blanchâtre.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche en petites aiguilles brillantes, opaques & soyeuses.

Ces cristaux, plus ou moins fins, sont rangés parallèlement ou par faisceaux divergens : il en est qui sont groupés de manière que les masses qui en résultent sont à jour & très-fragiles : on les a trouvés dans les mines de Zellerfeld au Hartz ; quelquefois les aiguilles de ce plomb blanc sont fistuleuses.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche transparente.

Elle est en cristaux polygones, qui ont la couleur & l'éclat du diamant ; ils sont groupés à la surface, & dans les cavités d'un spath sélénitèux blanc, friable & opaque, de Geroldseck près de Loorh en Souabe.

J'ai des cristaux cubiques de cette mine de

plomb blanche, tranſparente, dont les cubes ont plus de quatre lignes de diamètre.

On voit auſſi dans ma collection, un morceau de mine de plomb blanche d'Angleterre, qui, par ſa tranſparence & ſa fracture, a de la reſſemblance avec le verre, que les Anglois nomme *flint-glaſs*.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb blanche terreuſe.

Cette mine ne diffère du plomb blanc ordinaire, qu'en ce qu'elle eſt en maſſes irrégulières & compactes; ſouvent elle contient près d'un tiers de terre argileuſe.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Plomb griſâtre, demi-tranſparente.

Elle eſt compoſée de petits feuillets quarrés, poſés les uns ſur les autres, & qui par leur aſſemblage, forment quelquefois de petits cubes; c'eſt en quoi ces criſtaux reſſemblent à la galène, mais ils en diffèrent par la couleur & par les principes qui les conſtituent. Cette mine eſt ſouvent accompagnée de plomb vert & de terre martiale; on en a trouvé un filon aſſez conſidérable dans la mine de Glanges en Limoſin.

Le plomb & l'argent que contient cette mine griſâtre & demi-tranſparente, y ſont combinés avec l'acide marin.

J'en ai retiré par la réduction ſoixante-dix livres de plomb par quintal, & la coupellation d'un quintal de ce plomb m'a fourni trois onces quatre gros trente-deux grains d'argent.

Cette quantité d'argent eſt, quant au produit, la ſeule différence que j'aie reconnue entre cette mine griſâtre & les autres mines de plomb cornées; il y en a même parmi celles-ci, qui ne contiennent pas un atome de ce métal.

Toutes les mines de plomb blanches expoſées au feu, décrépitent, fondent très-promptement, & produiſent une maſſe tranſparente d'un jaune rougeâtre *(l)*; ſi dans cette mine le plomb n'étoit point combiné avec l'acide marin, & qu'il fût ſeulement à l'état de chaux, comme quelques Minéralogiſtes l'ont avancé, on n'obtiendroit, par la fuſion de cette mine, que de la litharge, qui eſt un verre de plomb feuilleté; on ſait que le maſſicot, le *minium* ou la chaux de plomb griſe, quand on les fond ſans addition, fourniſſent toujours de la litharge.

(l) Le plomb corné artificiel produit une maſſe ſemblable par la fuſion. Voyez mon *Examen chimique, page 136.*

Pour réduire les mines de plomb blanches, il ſuffit de les fondre avec trois parties de flux noir, auquel on ajoute un peu de poudre de charbon; on en retire par ce moyen, depuis ſoixante-douze juſqu'à quatre-vingts livres de plomb par quintal; ce qui reſte pour compléter le quintal, eſt l'acide marin, qui, joint à la matière graſſe, fait ici les fonctions de minéraliſateur.

Il eſt inutile de torréfier les mines de plomb blanches, car l'acide marin qui s'y trouve ne rend point le plomb volatil, & il s'en dégage durant la réduction.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb verte; Plomb minéraliſé par l'Acide marin.

Cette mine ne diffère de la précédente, que par ſa couleur verte plus ou moins foncée, la forme de ſes criſtaux eſt un priſme à ſix pans ordinairement tronqué, mais quelquefois terminé par une pyramide hexahèdre entière ou tronquée.

Ces criſtaux ſont opaques ou tranſparens, & leur couleur verte eſt dûe au cuivre, comme le prouvent les expériences que M. Spielman

a faites ſur la mine de plomb verte de Hoffs-grunds près de Fribourg en Briſgau. Ce Chimiſte dit avoir ſéparé le cuivre qui colore la mine de plomb verte, en mettant une lame de fer dans la diſſolution de cette mine.

La mine de plomb verte m'a paru contenir plus d'acide marin & de matière graſſe que la blanche; elle décrépite de même.

Lorſqu'on l'expoſe au feu, elle y prend une couleur rougeâtre, ſe fond, & produit une maſſe *merde d'oie*, cellulaire, & compoſée de criſtaux en aiguilles entrelacées.

On en retire par la réduction, ſoixante-ſeize livres de plomb qui, par quintal, contient ſouvent cinq à ſix gros d'argent.

La mine de plomb verte & la blanche ſe rencontrent quelquefois à côté l'une de l'autre ſur le même morceau de galène décompoſée.

On trouve auſſi du plomb vert mamelonné, ou en ſtalactites, en dendrites & en maſſes irrégulières, mêlées de différentes terres.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb rouge criſtalliſée.

Cette mine, compoſée comme les précédentes d'acide marin combiné avec le plomb, eſt colorée en

en rouge par le fer, ainſi que l'a indiqué M. Lehmann *(m)*. Elle eſt fort rare, & n'a encore été trouvée qu'en Sibérie, ſous la forme de criſtaux priſmatiques courts, tétrahèdres rhomboïdaux, dont les extrémités ſont tronquées obliquement *(n)*. Ces criſtaux ont dans leur fracture la couleur du réalgar du Japon, & ſont quelquefois entre-mêlés de mine de plomb blanche ou verte.

Le plomb rouge m'a donné, par la réduction, depuis ſoixante juſqu'à ſoixante-douze livres de plomb par quintal.

La mine de plomb terreuſe rouge, diffère de la précédente, en ce qu'elle eſt mêlée avec de l'argile, & en ce qu'elle ne rend que cinquante-une livres de plomb par quintal.

Le plomb que j'ai obtenu de ces mines rouges, ne m'a point produit d'argent par la coupellation.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb rougeâtre.

Cette eſpèce ne diffère de la mine de plomb

(m) Dans ſa Diſſertation latine, ſur la mine de plomb rouge de Sibérie. *Péterſbourg, 1766, in-4.°* j'en ai donné la traduction à la ſuite de mon Examen chimique de différentes ſubſtances minérales. *1769, in-12.*

(n) Eſſai de Criſtallographie de M. de Romé de l'Iſle, *page 353.*

blanche que par la couleur, & ne contient point non plus de terre métallique étrangère.

Si l'on rapproche, par l'évaporation lente, une diſſolution de plomb corné artificiel, elle prend alors quelquefois une couleur rougeâtre; une partie de cette diſſolution, criſtalliſe en longues aiguilles priſmatiques, blanches, tandis que l'autre ſe dépoſe le long des parois du vaſe en petits mamelons rougeâtres & raſſemblés, qui imitent parfaitement la mine de plomb rougeâtre en dendrites, d'Huelgoët en baſſe Bretagne.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine de Plomb noire.

Cette mine, qui s'eſt auſſi trouvée à Huelgoët, en criſtaux priſmatiques hexahèdres tronqués, n'eſt qu'une altération de la mine de plomb blanche; on y voit très-diſtinctement le paſſage de cette dernière à l'état de galène, ſans que la forme des criſtaux en ſoit ſenſiblement altérée, comme l'a obſervé M. de Romé de l'Iſle, dans ſa *Deſcription de Minéraux, page 195*. Cette minéraliſation s'opère par le moyen du foie de ſoufre volatil, il s'en forme tous les jours dans les mines par la décompoſition des pyrites, & par

l'altération que l'acide vitriolique fait éprouver à la galène, en décompoſant le foie de ſoufre terreux qui s'y rencontre : l'odeur qui ſe dégage alors eſt un vrai foie de ſoufre volatil; l'acide marin du plomb blanc ſe décompoſe, & le ſoufre s'uniſſant au plomb, régénère la galène qui ſe trouve alors ſous forme de petits feuillets gris & brillans dans l'intérieur des criſtaux de plomb noir.

Lorſqu'on expoſe du plomb corné à la vapeur du foie de ſoufre volatil, & principalement à celle de la liqueur fumante de Boyle, le plomb noircit à l'inſtant, & ne tarde pas à ſe minéraliſer; la couleur noire qu'il prend alors réſulte de la combinaiſon du ſoufre avec le plomb.

La mine de plomb noire, rend de ſoixante-dix à ſoixante-ſeize livres de plomb par quintal; je n'en ai point retiré d'argent.

ÉTAIN.

L'étain eſt un métal blanc & flexible, qui, lorſqu'il eſt pur, ne perd point ſon brillant à l'air; le petit bruit que fait entendre ce métal quand on le plie en différens ſens, ſe nomme *cri de l'étain :* mais on ne peut juger par-là, ſi le métal eſt pur ou non, puiſqu'il perd cette propriété après avoir été forgé, & qu'un

mélange de parties égales de plomb & d'étain, produit le même phénomène.

L'étain, lorſqu'on le frotte, répand une odeur ſemblable à celle du régule d'antimoine; c'eſt après ce régule, la plus légère des ſubſtances métalliques : expoſé au feu, il entre très-promptement en fuſion; ſi on le verſe dans de l'eau, il produit un certain bruit, & ſe diviſe en lames très-minces, dentelées, que terminent des eſpèces de dendrites, d'une fineſſe & d'une élégance ſingulière.

Dès que l'étain eſt en fuſion, il ſe forme à ſa ſurface une chaux grisâtre, nommée *cendres d'étain ;* ſi cette chaux reſte long-temps expoſée à l'action du feu, elle devient blanche, & porte le nom de *potée d'étain ;* elle ſert à polir divers ouvrages : M. de l'Iſle a reconnu que l'étain, lorſqu'il paſſoit de l'état métallique à l'état de chaux, augmentoit de douze livres par quintal.

La chaux d'étain n'étant point vitrifiable, eſt employée pour la préparation de l'*émail blanc*, qui n'eſt autre que du verre blanc rendu opaque par l'interpoſition de la chaux d'étain.

Si l'on expoſe au feu un mélange d'étain & de plomb, ces deux ſubſtances métalliques ayant des peſanteurs ſpécifiquement différentes, ſe

ſéparent l'une de l'autre ; l'étain, comme plus léger, ſe trouve à la ſurface, & s'y convertit en chaux ; cette chaux qui eſt invitrifiable, ne peut paſſer à la coupelle, & empêche que l'opération ne réuſſiſſe ; le plomb ne pouvant entrer en bain, la coupelle ſe hériſſe, effet cauſé par la chaux d'étain qui nage à la ſurface du plomb fondu.

L'étain étant fondu pénètre le fer, s'y incorpore, & forme avec lui ce que nous appelons le *fer-blanc*.

L'étain mêlé avec de l'or, par la fuſion, le rend blanc & très-caſſant.

Les acides minéraux attaquent & diſſolvent l'étain avec une énergie différente ſelon la nature de chaque acide.

L'acide vitriolique le diſſout ſans efferveſcence ſenſible ; mais il en dégage des vapeurs déſagréables mêlées d'acide ſulfureux : pour opérer cette diſſolution, dont la couleur eſt quelquefois brunâtre, il faut avoir recours à la chaleur du bain de ſable.

L'acide nitreux verſé ſur l'étain, l'attaque avec une efferveſcence prodigieuſe ; il s'en dégage des vapeurs rutilantes, & l'étain ſe trouve au fond du vaſe, ſous la forme d'une chaux blanche.

L'acide marin fumant, diſſout ce métal avec efferveſcence, durant laquelle ſe dégage une odeur fétide, qui a du rapport avec celle du foie de ſoufre décompoſé; cette diſſolution produit, par l'évaporation, un *ſel d'étain* peu déliqueſcent, dont les criſtaux blancs & tranſparens, ſont des priſmes à quatre pans, quelquefois terminés par des pyramides du même nombre de côtés.

M. Baumé, qui a préparé en grand cette eſpèce de ſel, dit qu'une partie de ſes criſtaux ſont couleur de roſe *(o)*; il ajoute que ce ſel à baſe d'étain, eſt employé pour aviver & fixer ſur les toiles certaines couleurs qu'on y imprime.

Selon le degré de concentration de l'acide marin qu'on a combiné avec l'étain, les ſels qui en réſultent, ont des propriétés différentes; la liqueur fumante de Libavius, & l'*aurum muſivum* en ſont des exemples.

Lorſqu'on prépare la liqueur fumante de Libavius avec un amalgame compoſé d'une partie d'étain & de deux parties de mercure; après avoir mêlé cet amalgame avec quatre parties de ſublimé corroſif, ſi l'on diſtille le tout dans

(o) La couleur roſe de ces criſtaux ne ſeroit-elle pas produite par du cobalt? les mines d'étain colorées contiennent ſouvent une légère portion de ce demi-métal.

une cornue au fourneau de réverbère ; il paſſe d'abord dans le récipient une liqueur limpide & très-fluide, connue ſous le nom de *liqueur fumante (p) de Libavius ;* pour recevoir le mercure qui paſſe enſuite, il faut adapter à la cornue un récipient avec de l'eau.

On trouve des fleurs blanches d'étain *(q)* dans le col de la cornue, & au fond, un culot de ce métal entouré d'une maſſe rougeâtre qui ſe coupe aiſément, & qui eſt de l'*étain corné ;* ce ſel formé par la combinaiſon de l'acide marin avec l'étain, eſt encore moins chargé d'acide que les fleurs d'étain.

L'*aurum muſivum* ne doit ſa couleur jaune & brillante qu'à l'acide marin concentré, qui s'y trouve combiné avec l'étain. Voici le mélange qui produit le plus bel *aurum muſivum.*

Après avoir mêlé un amalgame compoſé de deux onces d'étain & de quatre onces de

---

(p) On l'a nommée *fumante* parce qu'étant expoſée à l'air, elle répand des vapeurs blanches. En verſant de l'eau ſur cette liqueur, il s'excite un degré de chaleur conſidérable, & elle ceſſe alors de produire des vapeurs blanches.

(q) Ces fleurs d'étain qu'on nomme auſſi *beurre d'étain*, ſont formées par l'union de ce métal, avec l'acide marin : ce ſel déliqueſcent contient moins d'acide que la liqueur fumante.

mercure *(r)*, avec un gros de ſel ammoniac & autant de fleurs de ſoufre, ſi l'on diſtille ce mélange dans une cornue de verre lutée, il paſſe du foie de ſoufre volatil, puis du mercure, & enfin il ſe ſublime un peu de cinabre ; il reſte au fond de la cornue une maſſe griſe, poreuſe & brillante, à la ſurface de laquelle, ainſi que ſur les parois de la cornue, ſe trouve l'*aurum muſivum* en criſtaux feuilletés.

Le nom qu'on donne à cette préparation, vient de la reſſemblance de ſa couleur avec celle de l'or, dont elle a le brillant & l'éclat ; elle ne s'altère point ſenſiblement à l'air, & on l'emploie dans les Arts ſous le nom de *bronze*.

Pour réuſſir dans le procédé que je viens d'indiquer, il faut avoir attention de bien graduer le feu, car on n'obtient ſouvent qu'une maſſe griſe, brillante & feuilletée, qui n'eſt autre choſe que de l'étain minéraliſé par le ſoufre.

L'amalgame de l'étain produit des criſtaux gris, brillans, en lames feuilletées, amincis vers leurs bords : ces lames réſultent elles-mêmes de l'aſſemblage de pluſieurs feuillets quarrés appoſés les uns ſur les autres ; chaque once d'étain retient

(r) Le mercure qu'on fait entrer dans cette préparation, de même que dans la précédente, ne ſert qu'à procurer la diviſion de l'étain.

pour criſtalliſer, trois onces de mercure. Voyez mes *Mémoires de Chimie, page 85.*

L'amalgame d'étain étant d'un gris brillant, & ſes parties ayant beaucoup de cohérence entre elles, on l'emploie avec avantage pour le teint des glaces.

Le ſoufre ſe combine aiſément avec l'étain; il réſulte de cette union une maſſe griſe, ſtriée, fragile, & un peu terne.

Lorſqu'on met ſur de l'étain en fuſion de la fleur de ſoufre, elle brûle en produiſant une flamme rouge & des vapeurs d'acide ſulfureux; cet étain combiné avec le ſoufre fond difficilement, & produit une maſſe griſe, qui en refroidiſſant, ſe dilate au point qu'il eſt difficile de l'ôter des moules où on l'a verſée.

Je n'ai point encore rencontré d'étain qui fût minéraliſé par le ſoufre *(ſſ)*, ni même par l'arſenic. Voici le procédé dont je me ſuis ſervi pour combiner l'étain avec l'arſenic, & faire ainſi une eſpèce de mine arſenicale.

J'ai diſtillé dans une cornue de verre lutée, un mélange compoſé de parties égales de chaux d'arſenic, & d'étain granulé, en y ajoutant un

(ſſ) Cramer, dans ſa Docimaſie, rapporte qu'on ne trouve jamais de mine d'étain ſulfureuſe, & que c'eſt au moyen de l'arſenic que ce métal eſt minéraliſé.

huitième de charbon ; une partie de l'arſenic s'eſt réduite & ſublimée dans le col de la cornue ; ayant fait aſſez de feu dans le fourneau de réverbère pour tenir la cornue rouge pendant une demi-heure ; les vaiſſeaux refroidis, j'ai trouvé au fond de la cornue, ſous la poudre de charbon, un culot d'étain qui avoit la couleur blanche du régule d'antimoine ; cet étain arſenical étoit criſtalliſé à ſa ſurface ; il ſe caſſoit aiſément, & paroiſſoit compoſé de lames ou de feuillets : par cette opération, l'étain ſe trouve avoir augmenté du huitième de ſon poids.

L'analyſe de la mine d'étain, jointe à l'expérience que je viens de rapporter, démontrent que les Auteurs qui ont écrit ſur la Minéralogie, n'ont point connu ce qui ſervoit à minéraliſer l'étain, & qu'ils ſe ſont trompés, en ſuppoſant qu'il l'étoit par l'arſenic *(t)*. Les différentes mines d'étain que j'ai vues ou eſſayées, avoient toutes l'acide marin pour minéraliſateur ; cet acide eſt ſi concentré dans ces mines, qu'elles ont une peſanteur ſpécifique plus conſidérable que le métal même qu'elles fourniſſent.

(t) Les criſtaux d'étain étant preſque toujours accompagnés de pyrites arſenicales, c'eſt ce qui en a impoſé & a fait dire que ce métal étoit toujours minéraliſé par l'arſenic.

La mine d'étain varie par ſes couleurs, à raiſon des matières métalliques qui s'y rencontrent. Cette mine eſt blanche lorſqu'elle eſt pure : elle eſt rougeâtre, brune ou noire, ſuivant la quantité de fer qu'elle contient; j'en ai trouvé qui, dans l'eſſai, m'ont produit un peu de cobalt.

Pour extraire l'acide marin de ces mines, il faut les diſtiller dans une cornue de verre à laquelle on adapte un récipient avec de l'huile de tartre; l'acide marin volatil qui ſe dégage alors, ſe combine avec l'alkali fixe, & forme des criſtaux cubiques & parallèlipipèdes; la mine ne perd dans cette opération que ſix ou ſept livres par quintal.

Si l'on diſtille avec deux parties d'huile de vitriol, une partie de criſtaux de mine d'étain colorée, l'acide marin s'en dégage ſous forme de vapeurs blanches; il paſſe enſuite de l'acide vitriolique ſulfureux *(u)*; le réſidu, de couleur rouge-pâle & brillante, eſt un vitriol mixte de fer, de cobalt & d'étain.

Pour ſéparer le fer contenu dans les criſtaux d'étain rougeâtres, j'ai diſtillé une partie de cette mine avec trois parties de ſel ammoniac;

(u) L'acide ſulfureux réſulte de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec la matière graſſe des criſtaux d'étain.

le fer s'eſt ſublimé avec une partie de ce ſel qu'il colore en jaune; les parois de la cornue étoient verdâtres, tant qu'elles conſervoient leur chaleur; refroidies, elles étoient rougeâtres : chauffées, elles redevenoient vertes, propriétés qui indiquent le cobalt uni à un peu d'acide marin.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Étain natif (x).

Le morceau que je poſsède eſt gris & brillant dans ſa fracture, à peu-près comme la molybdène; il eſt en partie ductile & en partie fragile; ſes molécules ont peu d'adhérence entre elles, mais il ſuffit de les battre ſur l'enclume pour qu'elles ſe rapprochent & s'uniſſent en petites lames d'étain blanches, brillantes & flexibles.

Si l'on met de cet étain natif fragile ſur un charbon ardent, le métal ſe fond, & dans l'inſtant ſe réunit en globules ductiles; il ne ſe dégage, durant cette fuſion, ni ſoufre ni arſenic, mais une fumée blanche & ſalée que j'ai

(x) M. Woulfe, de la Société royale de Londres, m'a donné cet étain natif, trouvé dans les mines de Cornouailles; le morceau étoit recouvert à ſa ſurface d'une chaux d'étain griſâtre.

raſſemblée de la manière ſuivante : après avoir mis ſur un tuileau rougi au feu, de l'étain natif en poudre, je l'ai couvert d'un verre à patte ; la mine, d'abord embraſée, eſt devenue rouge & ſcintillante : une partie de l'étain s'eſt réduite en globules ductiles, l'autre partie s'eſt calcinée, & la chaux qu'elle a produite étoit d'un gris verdâtre.

La fumée blanche qui ſe dégage dans cette opération s'attache aux parois du verre, & y laiſſe un enduit blanc d'une ſaveur très-piquante.

Ayant lavé le verre avec de l'eau diſtillée pour diſſoudre l'enduit ſalin qui s'y trouvoit, j'ai verſé dans une partie de cette leſſive de la diſſolution de nitre lunaire ; l'argent s'eſt précipité ſous la forme d'une poudre d'un violet noir, qui eſt de la lune cornée, mêlée d'un peu d'étain. Quelques grains de ſel d'étain *(y)* mis dans de la diſſolution de nitre lunaire, en précipitent l'argent ſous la même couleur, & ce précipité eſt de même nature que le précédent.

Ayant verſé de l'huile de tartre dans la leſſive de ce ſublimé de l'étain natif, il s'eſt précipité de la chaux d'étain, & j'ai trouvé dans l'eau du ſel fébrifuge de Silvius : on peut conclure de

(y) Formé par l'étain combiné avec l'acide marin.

ces expériences, que la portion qui ſe ſublime, durant la torréfaction de l'étain natif, eſt une combinaiſon de ce métal avec de l'acide marin, un *étain corné volatil.*

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Étain blanche.

Les criſtaux d'étain blancs ſont octahèdres, lamelleux dans leur tiſſu, ordinairement d'un blanc mat, & quelquefois tranſparens; l'étain s'y trouve combiné avec l'acide marin & une matière graſſe qui rend ces criſtaux inſolubles; ils ne contiennent pas un atome de fer, & ils produiſent par la fuſion dans un creuſet braſqué, ſoixante-quatre livres d'étain par quintal; cet étain très-pur, a l'éclat de l'argent, & ne s'altère point à l'air, comme celui du commerce, qui n'eſt ſouvent qu'un mélange de pluſieurs métaux: en effet, ce dernier contient preſque toujours du fer *(z)*, du plomb, du cuivre, & ſouvent du régule d'antimoine.

On peut rencontrer des criſtaux d'étain blancs dans toutes les mines de ce métal, mais

(z) Le fer qui ſe trouve dans l'étain n'y a point été introduit par les marchands; il exiſtoit dans la mine d'étain, qui, preſque toujours eſt martiale.

ils y ſont très-rares. J'ai des morceaux qui préſentent le paſſage de la couleur blanche au rougeâtre, au noir, &c.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Étain colorée.

Cette eſpèce varie dans ſa couleur, ſuivant la quantité de fer & quelquefois de cobalt qu'elle contient; on la rencontre d'ordinaire en criſtaux rougeâtres, bruns, noirs ou jaunâtres, qui paroiſſent vitreux & feuilletés dans leur caſſure : on remarque ſouvent dans le même criſtal différentes couleurs, telles que du brun, du verdâtre & du blanc ; quelquefois auſſi l'on trouve du quartz ou du mica dans l'intérieur de ces criſtaux.

Lorſqu'on expoſe au feu les criſtaux de mine d'étain colorée, ils décrépitent, ſe gercent & changent de couleur ; les rougeâtres y deviennent d'un blanc qui tire ſur le vert ; la plupart y acquièrent de la tranſparence, & ne ſe vitrifient point au feu le plus violent.

Les criſtaux d'étain perdent, par la calcination, dix livres par quintal; ce déchet, dans leur poids, vient de l'acide marin, qui ſe dégage alors, comme je l'ai obſervé ci-deſſus ; ſi l'étain

dans ces mines, étoit purement à l'état de chaux, elles ne perdroient point de leur poids par la calcination.

Les criſtaux d'étain colorés offrent plus ordinairement des polyèdres à angles rentrans, brillans à leur ſurface, que des criſtaux réguliers : ceux-ci ſe réduiſent à deux variétés.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Criſtaux d'étain noirâtres, en Priſmes tétrahèdres ou *ſuboctahèdres, terminés par des pyramides à huit pans, de Cornouailles en Angleterre.*

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Criſtaux d'Étain noirâtres en cubes rectangles, dont les bords ſont totalement tronqués de part & d'autre.

M. de Romé de l'Iſle dit, dans ſa Criſtallographie, qu'il eſt très-rare de les trouver réguliers.

Les criſtaux d'étain colorés, rendent de cinquante à cinquante-quatre livres d'étain par quintal.

Les mines d'étain n'ont pas beſoin d'être torréfiées,

torréfiées, lorſquelles ne contiennent ni *miſpickel*, ni blende, ni pyrites. Pour eſſayer ces mines, il ſuffit d'en mêler une partie avec de la poudre de charbon, & après avoir mis ce mélange dans un creuſet braſqué, de l'expoſer à l'action d'un feu vif, propre à produire l'incandeſcence du creuſet *(a)*; l'étain étant réduit, déplace le charbon de la braſque, & ſe trouve au fond du creuſet.

Il faut éviter d'employer les flux ſalins pour la réduction des mines d'étain, car on perd alors une grande quantité de ce métal.

La molybdène accompagne ſouvent les mines d'étain; j'en ai eſſayé qui m'a produit un peu d'étain aigre.

ARGENT.

L'argent eſt un métal blanc, très-ductile, & qui noircit à l'air quand il ſe trouve dans l'atmoſphère un foie de ſoufre volatil.

L'argent peut être uni à diverſes ſubſtances métalliques, ſans que ſa couleur en ſoit altérée;

(a) Si le fourneau eſt bien échauffé, l'eſſai ſe fait en quatre à cinq minutes.

La réduction en grand des mines d'étain, s'opère facilement au fourneau de réverbère.

il ne peut même en être séparé que par des opérations particulières, qui diffèrent selon la nature de ces substances. Les métaux vitrifiables doivent être séparés de l'argent par la coupellation, mais lorsqu'il est allié avec de l'or, il faut avoir recours au départ.

Pour déterminer le degré de pureté de l'argent, on en suppose une quantité quelconque, divisée en douze parties, qu'on nomme *deniers*, & chaque denier en vingt-quatre parties, qu'on nomme *grains;* l'argent *au titre*, est celui qui n'éprouve point de diminution par la coupellation. D'après l'observation qu'on a faite que le *grain* de *fin* ou *de retour* étoit toujours relatif à la quantité de plomb dont on s'étoit servi pour la coupellation, on a fixé en France, par une Ordonnance des Monnoies, la quantité de plomb qu'on devoit employer dans un essai.

Pour l'Argent d'affinage.....	2 parties de Plomb.
deniers. grains.	
à 11. 12.....	4.
11. .//.....	6.
10. .//.....	8.
9. .//.....	10.
8. .//.....	12.
7. .//.....	14.
6. .//.....	16.

On peut prendre indication par le fond

des coupelles, de la nature des matières étrangères qui ſe trouvoient alliées avec l'argent. Le plomb eſt le ſeul qui laiſſe ſur le fond de la coupelle une couleur jaune-pâle; le cuivre, une couleur noire; le cobalt mêlé de cuivre, un cercle d'émail vert.

Les procédés, pour extraire l'argent de ſes mines, varient ſuivant les pays & la nature des mines qui contiennent ce métal. La torréfaction, la fonte & la coupellation, ſont les moyens les plus ordinaires; mais ils ne ſont pas applicables à toutes les eſpèces de mines, entre autres à l'argent corné. Les Eſpagnols faiſoient uſage, en 1666, du procédé ſuivant pour extraire l'argent & l'or d'un minéral qui n'en auroit point rendu ſenſiblement par la voie uſitée.

Après avoir réduit ce minéral en poudre, ils en mêloient vingt-cinq quintaux avec du ſel, du vitriol martial, des cendres & de la chaux; ils humectoient ce mélange, ils y ajoutoient enſuite trente livres de mercure, & avoient ſoin de remuer le tout pendant deux mois; le minéral ſe décompoſoit, l'or & l'argent devenoient libres & s'amalgamoient avec le mercure.

L'amalgame eſt encore le moyen le plus uſité par les Eſpagnols du Mexique & du Pérou, pour ſéparer l'argent natif des gangues où il ſe

rencontre. Ils commencent par laver, torréfier & bocarder le minéral, qu'ils triturent enſuite avec du mercure : pour que l'amalgame ſe faſſe plus promptement, ils mettent le mercure & la mine avec de l'eau dans des baſſines de cuivre, faites en cône renverſé & diſpoſées ſur des fourneaux d'une conſtruction particulière. Ils chauffent juſqu'à produire l'ébullition de l'eau, & au moyen de moulinets, ils donnent un mouvement de rotation au minéral & au mercure. On ne réſerve que l'amalgame qui ſe trouve au fond de l'eau ; ce qui ſurnage eſt rejeté ; l'on ſépare enſuite le mercure de l'argent en diſtillant l'amalgame dans des cornues de fer.

Cette manière d'extraire l'argent natif à l'Eſpagnole, eſt vicieuſe :

1.° En ce qu'une portion des métaux parfaits ſe ſépare du mercure ſous forme de chaux, lorſqu'on triture ſous l'eau leur amalgame, & qu'alors cette chaux eſt aſſez diviſée pour reſter quelque temps à la ſurface de l'eau.

2.° L'argent combiné avec l'acide marin, tel qu'il eſt dans la *mine d'argent cornée*, qui, dans ces contrées ſe trouve fréquemment avec l'argent natif, ne peut être ſéparé de cet acide par le moyen du mercure.

3.° Enfin, le lavage entraîne encore une

partie de cette mine d'argent cornée, & la torréfaction diſſipe l'autre.

L'argent s'amalgame aiſément avec le mercure, & quoique ſpécifiquement plus léger que ce dernier, il n'en a pas été plutôt pénétré, qu'il ſe précipite au fond du vaſe où ſe fait l'amalgame ; mais à meſure que la combinaiſon devient plus intime, l'amalgame perd de ſa peſanteur, comme on a occaſion de le remarquer quand on tient en digeſtion au feu le plus violent d'un bain de ſable, une partie d'argent avec dix parties de mercure ; l'amalgame d'argent nage alors ſur le mercure, & criſtalliſe à ſa partie inférieure ; les criſtaux qu'il produit ſont en priſmes tétrahèdres articulés, terminés par des pyramides à quatre pans ; ces priſmes compoſés d'octahèdres implantés les uns ſur les autres, ſont croiſés de diſtance en diſtance par d'autres priſmes ſemblables, mais moins longs, qui ſont également terminés par des pyramides *(b)*.

On peut obſerver ici, que ces criſtaux d'argent, par l'amalgame, reſſemblent, quant à la

(b) Chaque once d'argent criſtalliſée par l'amalgame, retient huit onces de mercure. *Voyez* mes Mémoires de Chimie, *page 75*.

forme, à l'argent vierge criſtalliſé du Pérou & de Sainte-Marie-aux-Mines; ce dernier, connu ſous les noms d'*argent en dendrites* ou *en végétation*, auroit-il de même été produit par l'intermède du mercure? je ſerois d'autant plus porté à le croire, qu'on a trouvé depuis peu de l'amalgame d'argent dans les mines de mercure du Palatinat.

L'*arbre de Diane* eſt auſſi un amalgame d'argent fait par l'intermède de l'acide nitreux *(c)*; il réſulte de cette expérience, que l'argent a plus de rapport avec le mercure, qu'avec l'acide nitreux, puiſqu'il abandonne ce dernier pour s'unir au mercure avec lequel il ſe combine en criſtaux priſmatiques tétrahèdres très-fragiles, & ſouvent ſi fins, qu'ils paroiſſent capillaires; ces criſtaux ſe forment perpendiculairement dans le fluide, mais ils ſe renverſent au moindre mouvement, ou lorſque leur ſommet ſe charge d'une trop grande quantité de criſtaux, ce qui

---

(c) Pour faire l'*arbre de Diane*, il faut, après avoir diſſous un gros d'argent de coupelle dans trois gros d'acide nitreux, verſer cette diſſolution dans une chopine d'eau diſtillée, & y ajouter quatre gros de mercure; ce mélange abandonné à lui-même, offre, au bout de quelques jours, une criſtalliſation d'argent, que ſes accroiſſemens ſucceſſifs ont fait comparer à un arbriſſeau.

les fait ſouvent rompre. J'ai reconnu qu'il ne falloit que quatre parties de mercure pour faire criſtalliſer l'argent, lorſque celui-ci avoit été ſéparé de l'acide nitreux, par l'intermède de ce demi-métal.

Après avoir mis cet amalgame dans un creuſet, ſi l'on en dégage un peu rapidement le mercure, on trouve que les criſtaux, en conſervant leur forme, y ont pris de la conſiſtance, & qu'ils reſſemblent alors à l'argent vierge du Pérou. Il n'en eſt pas de même de l'autre amalgame, qui décrépite lorſqu'on l'expoſe au feu, & qui y devient enſuite fluide, parce qu'il contient trop de mercure.

L'argent eſt ſoluble dans tous les acides minéraux; mais l'acide nitreux précipité, eſt celui qui le diſſout le plus rapidement; il en réſulte un ſel neutre corroſif, nommé *nitre lunaire, criſtaux de lune*, &c. Ces criſtaux ſont blancs, minces, feuilletés, tranſparens; lorſque la criſtalliſation ſe fait en grand, on les obtient en lames quarrées.

Si l'argent qu'on emploie pour la préparation du nitre lunaire contenoit de l'or, ce dernier métal reſteroit au fond de la diſſolution ſous la forme d'une poudre noirâtre : cette ſéparation de l'argent d'avec l'or, par l'intermède de

l'acide nitreux, eſt connue ſous le nom de *départ (d)* ; pour dégager enſuite l'argent de l'acide nitreux, on emploie ordinairement le cuivre, opération qu'on peut nommer *départ de l'argent par le cuivre* ; elle ſe fait en mettant dans une grande quantité d'eau le nitre lunaire ; on y introduit enſuite des lames de cuivre : l'acide nitreux s'unit à ce métal, & l'argent reparoît ſous ſa forme métallique, en s'uniſſant au phlogiſtique du cuivre : l'eau devient bleue, & tient en diſſolution du nitre cuivreux.

On retire la plus grande partie de l'acide nitreux qui a ſervi dans cette opération, en faiſant évaporer dans des baſſines de cuivre la leſſive de nitre cuivreux ; cette leſſive étant ainſi rapprochée, on la diſtille dans de grandes cucurbites de grès garnies de leurs chapiteaux, & auxquelles on a adapté pour récipient de grandes cornues de grès ; la chaux de cuivre reſte au fond de la cucurbite ſous la forme d'une poudre noirâtre que l'on réduit en pains, en la fondant avec du charbon dans un four-

---

(d) On fait annuellement à la Monnoie, le départ d'environ quarante-deux mille marcs d'argent tenant or, & l'on prend cinquante-ſix ſous pour le départ de chaque marc d'argent.

neau à manche; on peut voir toutes ces opérations dans les beaux ateliers de la Monnoie de Paris.

Lorſque, par le moyen du cuivre, on ſépare l'argent de l'acide nitreux, ce dernier métal criſtalliſe en priſmes tétrahèdres, blancs, ſtriés, brillans & terminés par des pyramides à quatre pans; pour obtenir ces criſtaux réguliers *(e)*, il faut étendre de quarante parties d'eau la diſſolution de nitre lunaire, & mettre le cuivre à plat ſur le fond du vaſe.

Les criſtaux de nitre lunaire noirciſſent à l'air; mais expoſés au feu, ils ſe liquéfient, perdent l'eau de leur criſtalliſation, & produiſent une maſſe griſâtre, qui devient fluide comme de l'eau : ſi on la verſe alors dans une lingotière, on obtient des cylindres qu'on nomme *pierre infernale.*

L'acide marin combiné avec l'argent, forme un ſel très-difficile à diſſoudre, auquel on donne le nom de *lune cornée :* on prépare ordinairement ce ſel en verſant de l'acide marin dans une diſſolution de nitre lunaire; la lune cornée qu'on

---

(e) S'il y a excès d'acide dans la diſſolution d'argent, ce métal n'eſt point alors dégagé par le cuivre avec ſon brillant métallique, mais il eſt gris & terne.

obtient doit être lavée dans de l'eau distillée, & ensuite séchée.

Lorsqu'on expose au feu dans un creuset, de la lune cornée, elle fond très-promptement; versée sur un carreau, elle s'y fige, & forme une masse jaunâtre, transparente & insipide; mais si on l'expose à un degré de feu plus considérable que celui qui est nécessaire pour la fondre, & qu'on la verse ensuite sur un carreau, on obtient une masse brune & opaque, qui attire l'humidité de l'air; on lui trouve alors une saveur salée; enfin, si l'on tient en fusion de la lune cornée à un degré de feu plus considérable encore, une partie se volatilise, tandis que l'autre passe à travers les pores du creuset *(f)*, en laissant à la surface extérieure de petits globules d'argent.

La lune cornée n'est point volatile dans les vaisseaux fermés; j'en ai soumis une once à la distillation dans une cornue de verre lutée, sous laquelle j'ai entretenu, dans le fourneau de réverbère, un feu assez fort pour la tenir rouge pendant deux heures; j'y avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance;

(f) Je me suis servi pour cette expérience, de creusets de Hesse.

il s'eſt formé ſur ſes parois quelques dendrites, réſultantes de l'aſſemblage des criſtaux d'une eſpèce de ſel fébrifuge ; la lune cornée formoit au fond de la cornue une maſſe blanchâtre, demi-tranſparente, & très-adhérente à la cornue; il ne s'eſt point ſublimé de lune cornée dans cette diſtillation.

La lune cornée eſt ſoluble en partie dans une grande quantité d'eau diſtillée, & elle donne par l'évaporation, des criſtaux figurés en lames quarrées.

Si l'acide marin précipite l'argent de la diſſolution du nitre lunaire, c'eſt parce que l'acide nitreux venant à s'emparer d'une portion du phlogiſtique de l'acide marin, devient par ce moyen plus léger que cet acide qui ſe combine alors avec l'argent ; il eſt aiſé de dégager l'acide marin de la lune cornée, en la diſtillant avec de l'acide vitriolique ; la maſſe blanche, demi-tranſparente qui reſte au fond de la cornue, eſt un vitriol lunaire, qui expoſé à l'air, en attire l'humidité, & y devient lilas ; ce ſel eſt plus ſoluble dans l'eau que la lune cornée.

Lorſqu'on verſe de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, dans une ſolution d'argent, il ſe fait un précipité ; ſi on l'expoſe au feu, l'argent reparoît au fond du creuſet ſous ſa forme métallique.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Argent vierge ou *natif.*

Il eſt blanc, brillant & ductile, & ſe trouve tantôt en maſſe plus ou moins conſidérable; tantôt ſous la forme de dendrites *(g)* ou d'arbriſſeaux, qui lui ont fait alors donner le nom d'*argent vierge en végétation;* dans ce dernier cas, il eſt en rameaux quadrangulaires & articulés, compoſés de petits octahèdres implantés les uns ſur les autres.

J'ai vu de l'argent natif en gros criſtaux octahèdres, dont tous les angles étoient tronqués; ces criſtaux étoient épars dans du ſpath calcaire de Kongſberg en Norwège.

Je poſsède auſſi des criſtaux d'argent natif en cubes iſolés ſur de l'argent en dendrites.

De l'argent natif criſtalliſé dont j'ai fait l'eſſai, s'eſt trouvé être à onze deniers douze grains, & contenir ſept onces d'or par quintal; cela eſt d'autant plus remarquable, que pour l'ordinaire, cet argent natif ne contient point d'or.

(g) Lorſque ſon tiſſu imite un réſeau, les Eſpagnols le nomment *arané*, à cauſe de ſa reſſemblance avec une toile d'araignée.

VARIÉTÉS.

Argent vierge capillaire ou *en filets contournés.*

Cet argent capillaire ou en filets minces, brillans, contournés & flexibles, provient de la décompoſition ſpontanée des mines d'argent rouges & vitreuſes; Henckel, après avoir obſervé que la mine d'argent d'un rouge-clair, ne s'altéroit par aucune viciſſitude de l'air, ajoute: *mais celle qui eſt d'un rouge foncé ſe décompoſe quelquefois, & l'on remarque qu'à la longue, il ſe montre de l'argent natif à ſa ſurface (h).*

L'argent capillaire ſe trouve auſſi très-communément avec la mine d'argent vitreuſe; l'art peut même imiter de pareils morceaux : car il ne faut que calciner lentement la mine d'argent vitreuſe, pour diſſiper le ſoufre qu'elle contient, & en dégager l'argent ſous la forme de filets capillaires blancs & flexibles. L'argent natif en feuilles ſuperficielles, me paroît avoir la même origine.

La galène du Furſtemberg, & les mines de cobalt noires ou lilas du Dauphiné, contiennent auſſi de l'argent natif.

(*h*) Introduction à la Minéralogie, *Traduction françoiſe*, *tome I*, *page 94*.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'argent vitreuſe ; Argent minéraliſé par le Soufre.

Cette mine eſt d'un gris noirâtre, s'étend ſous le marteau, & ſe laiſſe couper comme du plomb ; elle criſtalliſe en cubes ou en octahèdres entiers ou tronqués par leurs angles : j'en ai dont les octahèdres ſont implantés les uns ſur les autres, à peu-près comme dans l'argent vierge en végétation. Les plus riches mines d'argent vitreuſes rendent, au quintal, quatre-vingt-quatre livres d'argent & ſeize livres de ſoufre *(i)*. Le *roſehgewechs (k)*, dont parle M. Juſti, me paroît être une eſpèce de mine d'argent vitreuſe ; ce Minéralogiſte dit, que cette mine eſt d'un gris brunâtre ou noirâtre,

---

(i) La mine d'argent vitreuſe d'Allemont, ne m'a produit que de ſoixante-quatre à ſoixante-quinze livres d'argent par quintal. On imite artificiellement cette mine ſulfureuſe, en mettant du ſoufre ſur de l'argent en fuſion : il en réſulte une maſſe poreuſe, noirâtre, qui, après avoir été fondue, ſe trouve exactement en rapport avec la mine d'argent vitreuſe.

(k) M. Brunnich écrit *roſeh-gewachs*, & dit qu'en Hongrie on appelle ainſi la *mine d'argent vitreuſe fragile* des Saxons : que ſa couleur eſt noire, & que cette mine tient le milieu entre l'argent rouge & l'argent vitreux.

& granuleuſe à ſa ſuperficie ; que ſa fracture eſt liſſe & d'un gris blanchâtre ; que ſouvent elle eſt mêlée avec des cubes d'argent natif ; qu'on ne la rencontre que par nids, & que malgré qu'elle produiſe quatre-vingt-deux livres d'argent par quintal, les Mineurs ſont fâchés de la rencontrer ; l'expérience leur ayant appris que la mine en devenoit moins bonne pour un temps.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent noire ; Nigrillo des Eſpagnols.

Elle eſt tantôt ſolide & tantôt ſpongieuſe, fragile, cellulaire & comme vermoulue.

Celle dont j'ai fait l'eſſai, étoit de cette dernière variété & noire comme de la ſuie : elle contenoit une grande quantité de ſoufre, du fer & du cuivre ; je n'en ai retiré que quinze marcs d'argent par quintal, mais le produit de cette mine eſt ſujet à varier, puiſqu'il s'en eſt trouvé qui rendoient juſqu'à cent treize marcs d'argent par quintal. Telle eſt celle qui, ſuivant M. Lehman, s'eſt rencontrée jointe à de la mine d'argent rouge, & à de la mine d'argent vitreuſe, à Oberſchona près de Freyberg en Saxe.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent grise ; Falherts des Allemands.

Cette mine est ordinairement cristallisée en pyramides triangulaires, lisse & brillante à sa surface : elle se réduit facilement en poudre, & contient, par quintal, soixante-treize livres d'arsenic, deux livres de fer, quatorze livres de cuivre & cinq marcs d'argent.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent cornée, Argent minéralisé par l'Acide marin, Lune cornée native.

La couleur de cette mine varie : de blanchâtre elle devient gris-de-lin, & elle perd alors de sa transparence ; il y en a qui devient brune & opaque, après avoir été exposée quelque temps à l'air : la lune cornée présente les mêmes phénomènes.

La mine d'argent cornée se trouve quelquefois cristallisée en cubes ; elle n'a pas de gangue particulière, mais elle accompagne presque toujours l'argent natif, on la coupe aussi facilement que de la cire : quand on l'expose au feu, elle fond très-promptement & s'y volatilise en partie.

Les

Les divers échantillons d'argent vierge du Pérou, que j'avois ci-devant examinés, contenoient tous de l'argent corné; je préſumois, d'après cela, que cette combinaiſon de l'argent avec l'acide marin, devoit être fort abondante dans ces mines; l'eſſai que je viens de faire de trois morceaux d'argent vierge du Pérou, qui m'ont été remis par M. de Saint-Émond, m'a confirmé dans ce ſentiment : ils peſoient enſemble cinquante-cinq marcs, & l'argent corné, qui s'y trouvoit dans la proportion de plus d'un quart, enveloppoit chaque molécule d'argent natif.

La pulvériſation de la mine d'argent cornée, eſt une opération préliminaire aux mélanges qu'on doit faire de cette mine avec les divers intermèdes deſtinés à ſon analyſe. On emploie ordinairement des mortiers de fer pour pulvériſer les mines qu'on veut eſſayer, mais lorſqu'on s'en ſert pour diviſer la mine d'argent cornée, l'acide marin abandonne l'argent pour s'unir au fer du mortier *(l)*. Ayant donc réduit de cette mine en poudre dans un mortier de fer poli,

(l) Lorſqu'on ſépare de la mine d'argent cornée, l'acide marin par l'intermède du fer, l'argent reſte à nu ſous ſa forme métallique, parce qu'alors il s'empare du phlogiſtique du fer à meſure que celui-ci paſſe à l'état de ſel martial.

douze heures après toute la ſurface interne du mortier fut rouillée, la lune cornée artificielle privée d'eau par la fuſion, & enſuite pilée dans un mortier de fer, le rouille encore plus promptement que la mine d'argent cornée.

D'après cette expérience, j'ai mêlé très-exactement dans un mortier de verre, parties égales de limaille d'acier & de mine d'argent cornée ; j'ai verſé ſur ce mélange quelques gouttes d'eau diſtillée, & après l'avoir trituré l'eſpace de deux ou trois minutes, je l'ai leſſivé ; la diſſolution paſſée par un filtre, n'étoit que peu colorée, & contenoit du ſel martial ; ſi l'on y verſe de la diſſolution de nitre lunaire, il ſe précipite de la lune cornée *(m)*. Ayant verſé de l'huile de tartre dans une partie de cette

---

(m) Il paroît d'abord aſſez ſingulier que dans les expériences rapportées ci-deſſus, l'acide marin laiſſe l'argent de la mine cornée pour s'unir au fer qu'on lui préſente, tandis qu'ici ce même acide marin quitte le fer de la diſſolution du ſel martial pour s'unir à l'argent du nitre lunaire, & former de nouveau de la lune cornée. Mais ce phénomène n'a lieu dans la ſeconde expérience, que par une double affinité. Le fer ayant plus de rapport avec l'acide nitreux que n'en a l'argent, & celui-ci ayant plus de rapport avec l'acide marin, qu'avec l'acide nitreux, il ſe fait un double échange qui n'auroit pas lieu ſans la préſence de l'acide nitreux qui s'empare du fer, en abandonnant l'argent dont l'acide marin ſe ſaiſit.

leſſive, il s'eſt fait un précipité martial bleuâtre ; cette leſſive filtrée de nouveau, m'a donné par l'évaporation, des criſtaux cubiques de ſel fébrifuge de Silvius ; j'en ai mis quelques-uns dans une diſſolution de nitre lunaire, il s'eſt précipité de la lune cornée.

La mine d'argent cornée, expoſée au feu dans un creuſet, fond, & ſe volatiliſe en partie, comme je l'ai dit ci-deſſus de la lune cornée, mais elle ne paſſe point comme celle-ci, à travers les pores du creuſet ; cela vient de ce que la matière graſſe, contenue dans la mine d'argent cornée, ſe décompoſe par l'action du feu, & reſtitue du phlogiſtique à une partie de la chaux d'argent.

Cette matière graſſe eſt auſſi ce qui altère l'acide marin qu'on obtient de la mine d'argent cornée, par la diſtillation ſans intermède *(n)*, & le rend acide marin volatil.

Si l'on diſtille cette mine avec de l'acide vitriolique, il paſſe de l'acide marin, & enſuite beaucoup d'acide ſulfureux. La lune cornée, lorſqu'on la diſtille avec de l'acide vitriolique,

---

(n) J'ai obtenu de tous les métaux ſpathiques diſtillés ſans intermède, un acide marin modifié ſemblable à celui qu'on retire de la mine d'argent cornée.

rend auſſi de l'acide marin, mais beaucoup moins d'acide ſulfureux, parce que la matière graſſe eſt en bien moins grande quantité dans cette combinaiſon artificielle, que dans la mine d'argent cornée; le réſidu de l'une & de l'autre diſtillation, eſt un vitriol lunaire blanc, demi-tranſparent & ſoluble dans l'eau.

Par la diſtillation ſans intermède, j'ai retiré, de deux onces de mine d'argent cornée, dix à douze gouttes d'eau inſipide; en augmentant le feu par degrés, une partie de l'acide marin modifié, s'eſt dégagée, & en ſe combinant avec l'alkali fixe qui étoit dans le récipient, elle a formé une eſpèce de ſel fébrifuge; l'intérieur du col de la cornue étoit tapiſſé d'un enduit blanchâtre très-ſalé, peſant environ trois ou quatre grains; c'étoit de l'argent corné, avec excès d'acide. Après avoir paſſé deſſus de l'eau diſtillée pour enlever cet excès d'acide, l'argent corné s'eſt précipité au fond du vaſe. J'ai décanté l'eau, & j'y ai verſé de la diſſolution de nitre lunaire; le mélange eſt devenu laiteux, & il s'eſt précipité de la lune cornée.

Pour ſavoir ſi le ſel ammoniac formé par l'alkali volatil, & l'acide marin modifié qu'on retire de la mine d'argent cornée ſans intermède, ſeroit ſemblable à celui que produit le même

alkali volatil, lorſqu'on le combine avec l'acide obtenu des métaux ſpathiques, auſſi ſans intermède ; j'ai diſtillé deux onces de mine d'argent cornée, dans une cornue de verre lutée, à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'eau ſoûlée à froid d'alkali volatil concret ; vingt-quatre heures après j'ai déluté les vaiſſeaux, & j'ai trouvé dans le récipient des criſtaux de ſel ammoniac ſpathique : ces criſtaux, mis dans de la diſſolution de nitre lunaire, font efferveſcence, & en dégagent l'argent ſous la forme d'une poudre citrine. Si, après avoir lavé & ſéché ce précipité on l'expoſe au feu, il y perd promptement ſon acide, & l'argent ſe trouve au fond du creuſet ſous forme métallique.

Le ſel ammoniac formé par l'alkali volatil, & l'acide marin retiré des métaux ſpathiques ſans intermède, perd à l'air l'eau de ſa criſtalliſation, y effleurit, puis s'évapore.

Si l'on diſtille dans une cornue du ſel ammoniac ſpathique, il ſe décompoſe pour la plus grande partie. De toutes les eſpèces de ſel ammoniac, je ne connois que celle où entre l'acide du ſel marin, qui puiſſe ſe ſublimer ſans ſe décompoſer ; en effet, le ſel fuſible ſe décompoſe lorſqu'on le diſtille ; le ſel ammoniac vitriolique ſe ſublime en partie, mais une partie

ſe décompoſe & donne de l'acide ſulfureux. Le ſel ammoniac nitreux étant expoſé au feu dans une cornue, s'y décompoſe auſſi ; enfin le ſel ammoniac végétal ſe décompoſe à un degré de feu ſupérieur à celui de l'eau bouillante, ce qu'on a lieu de reconnoître lorſqu'on diſtille des crucifères au fourneau de réverbère.

Ayant diſſous ſix gros de ſel ammoniac ſpathique dans deux onces d'eau diſtillée, & mis cette diſſolution dans une capſule ſur un bain de ſable ; au plus léger degré de chaleur, la décompoſition du ſel ammoniac s'eſt annoncée par l'odeur d'alkali volatil, & l'acide marin volatil s'étant en même temps dégagé, il n'eſt reſté qu'une eau inſipide au fond de la capſule.

Le ſel ammoniac ſpathique ne change point en vert la couleur bleue de la teinture de violettes, comme le fait l'eſpèce de ſel fébrifuge formé par l'alkali fixe & l'acide marin retiré des métaux ſpathiques ſans intermède ; mais ce dernier ſel, ainſi que le ſel ammoniac ſpathique, fait efferveſcence avec les acides ; parce que l'acide marin volatil, que ces deux ſels contiennent, eſt le plus léger des acides, & qu'il n'a d'ailleurs que très-peu d'adhérence, ſoit à l'alkali volatil, ſoit à l'alkali fixe.

Manière de réduire la mine d'Argent cornée.

Il réſulte des expériences ſuivantes, qu'il ne faut point avoir recours à la torréfaction pour extraire de la mine d'argent cornée, le métal qu'elle contient : ayant fondu une partie de cette mine avec trois parties de flux noir, j'en ai retiré ſoixante-cinq livres d'argent par quintal de minéral.

J'ai calciné une autre partie de la même mine dans un teſt ; après un degré de feu aſſez fort pour le faire rougir, j'ai remarqué à la ſurface du minéral, une flamme bleue qui n'avoit point d'odeur ; quoique j'euſſe employé le même flux que dans l'expérience précédente, je n'ai retiré de cette mine, après ſa torréfaction, que trente-quatre livres d'argent par quintal.

Il y a des mines d'argent cornées qui produiſent plus de ſoixante-quinze livres d'argent par quintal ; cette variation dans les produits, dépend de la quantité d'eau que ces mines contiennent, comme me l'ont indiqué les expériences ſuivantes.

J'ai pris un quintal de lune cornée en poudre blanche, telle qu'on l'obtient, en précipitant par l'acide marin l'argent diſſous dans l'acide nitreux : après avoir eu la précaution de bien

laver & de ſécher ce précipité, je l'ai fait fondre avec trois parties de flux noir, & il m'a rendu ſoixante-ſix livres d'argent. Ayant enſuite pris un quintal de la même lune cornée, que j'avois privée d'eau par la fuſion, je le mêlai avec trois parties de flux noir, & j'obtins, après la fuſion, ſoixante-quatre livres d'argent, c'eſt-à-dire, huit livres de plus que dans l'expérience rapportée ci-deſſus.

On peut conclure de tout ce qui précède, que la mine d'argent cornée ne diffère de la lune cornée artificielle, que par la matière graſſe que cette mine contient, matière qui produit la flamme qu'on obſerve durant ſa torréfaction.

M. Woulfe, dans ſes expériences pour déterminer la nature de quelques ſubſtances minérales *(o)*, dit que l'argent & le mercure ſont les ſeules ſubſtances qui ſoient minéraliſées par l'acide marin, & que dans ces mines, l'argent & le mercure ſont combinés, non-ſeulement avec l'acide marin, mais encore avec l'acide vitriolique *(p)*.

(o) Lûes à la Société Royale le 20 Juin 1776, & imprimées à Londres en 1777, ſous ce titre : *Experiments made in order to aſcertain the nature of ſome mineral ſubſtances, &c.* in-4.°

(p) From the foregoing Experiments it appears, that the

Il assure de plus, à la *page 16*, que les mines de fer spathiques, les mines de plomb vertes & blanches, les cristaux d'étain, la pierre calaminaire, la manganaise & les mines de cobalt que j'ai dit être minéralisées par l'acide marin, n'en contiennent point du tout, mais seulement de l'*air fixe*, qui donne à l'huile de tartre, avec laquelle on le combine, la propriété de cristalliser. On peut voir ci-dessus, *page 265*, ma réponse à cette objection.

M. Woulfe ajoute, que ces cristaux ne sont pas cubiques comme je l'ai avancé, mais seulement en aiguilles *(q)*. Si cet habile Chimiste, après avoir dissous ce sel dans de l'eau distillée, l'eût ensuite fait cristalliser, il n'auroit pas hasardé cette assertion.

Quant à la supposition que fait M. Woulfe, que je me suis servi dans mes expériences de l'acide vitriolique de M. Holker, lequel contient de l'acide marin; je répondrai que les Chimistes françois n'ignorent point le peu de pureté de

---

hornsilver is composed of silver united to the acids of salt and of vitriol; and that this last is nearly one third of the first, p. 14 & 19.

(q) M. Sage Says, that the crystallizations in the upper part of the receivers in his experiments were composed of cubic crystals; but in all mine they were spiculine. Ibid. p. 19.

cet acide vitriolique, & qu'ils ont ſoin de ne l'employer dans leurs expériences, qu'après en avoir ſéparé l'acide marin.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent rouge, nommée Roſſi-clero ; *au Potoſi.*

Cette mine varie dans la forme & la couleur de ſes criſtaux, qui, ſuivant M. de Romé de l'Iſle, ſont des priſmes hexahèdres, terminés par deux pyramides trihèdres obtuſes, dont les plans ſont rhombéaux. *Criſtallogr. page 371, pl. VIII, figure 1.*

Le même Auteur fait mention d'un gros criſtal ſolitaire d'argent rouge tranſparent, dont la forme eſt un cube qui a ſes bords légèrement tronqués ; il fait partie de la belle collection de M. Boutin.

Quelquefois chacun des plans rhombéaux de la pyramide trihèdre, ſe partage en deux plans triangulaires ; la pyramide devient alors hexahèdre, obtuſe ou alongée. J'en ai de cette dernière variété, qui ſont de Guadalcanal en Eſpagne.

On trouve peu communément la mine d'argent rouge en criſtaux réguliers, tranſparens

comme des rubis ; mais il eſt aſſez ordinaire de la rencontrer d'un rouge plus foncé en maſſe ſolide ou mamelonnée, éparſe ou ſuperficielle dans différentes gangues. Elle eſt ſouvent mêlée de blende & de pyrites martiales.

Les expériences dont je vais rendre compte, m'ont fait connoître que la mine d'argent rouge contenoit de l'eau, de l'acide marin, de l'arſenic, du ſoufre & de l'argent ; le fer s'y rencontre auſſi quelquefois, mais accidentellement.

Il y a lieu de croire que dans cette mine, l'arſenic & l'argent ſont à l'état de chaux, puiſqu'on en trouve dont les criſtaux ſont tranſparens, rouges & brillans comme le rubis *(r)* ; j'ai obſervé que lorſque la mine d'argent rouge contenoit du fer, elle perdoit facilement à l'air ſa couleur & ſa tranſparence, pour prendre une couleur griſe plus ou moins foncée.

J'ai extrait l'eau & l'acide marin contenus dans la mine d'argent rouge, tranſparente du Pérou, par le procédé ſuivant ; après avoir pulvériſé une once de cette mine dans un mortier de marbre, je

---

(r) Toute ſubſtance métallique ne devient tranſparente qu'après avoir paſſé à l'état de chaux. La tranſparence & la métalléité, ſont incompatibles, & par conſéquent le prétendu *verre malléable* des Anciens, n'eſt qu'une chimère.

la distillai dans une cornue de verre au fourneau de réverbère ; je tins rouge pendant deux heures la cornue, à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre : l'acide marin volatil qui se dégagea durant la distillation, s'étant combiné avec l'alkali fixe, les parois du récipient se tapissèrent de cristaux cubiques ; & vingt-quatre heures après la distillation, j'en trouvai d'autres encore plus distincts sous l'huile de tartre. Les cristaux de cette espèce de sel fébrifuge, étoient un peu jaunes, parce qu'ils étoient mêlés avec de l'orpin ; durant cette distillation, la plus grande partie de l'arsenic & du soufre, contenus dans la mine d'argent rouge, se sublimèrent dans le col de la cornue, où s'étant fondus, ils formèrent un enduit d'orpin, d'un jaune rougeâtre, parsemé de points de réalgar ; il restoit au fond de la cornue une masse solide d'un gris noirâtre, qui étant pesée, m'a fait connoître que la mine d'argent rouge avoit diminué d'un seizième dans cette distillation.

Si l'on calcine dans un test ce résidu, la portion d'arsenic qu'il contient encore, se dégage ; l'argent & le soufre deviennent alors fluides, mais à mesure que le soufre se décompose, le mélange perd de sa fluidité, se grumelle, & devient poreux ; si l'on entretient sous

le teſt un feu propre à le tenir rouge, on voit ſortir de la maſſe noire & poreuſe, des filets d'argent brillans & capillaires, ſemblables à ceux qui ſe rencontrent ſur certaines mines d'argent vitreuſes.

Henckel rapporte dans ſon Traité de l'Appropriation *(ſ)*, « qu'il eſt parvenu, par le ſeul moyen d'un feu bien conduit, & ſans rien « ajouter, à faire végéter la mine d'argent rouge, « de ſorte qu'un demi-gros de ce minéral rem- « pliſſoit un vaiſſeau de deux pouces de diamètre, « ſous la forme d'un petit buiſſon. Il eſt donc « très-probable, ajoute cet Auteur, que les « petits arbriſſeaux d'argent vierge que l'on « trouve renfermés dans certaines cavités, & « ſans liaiſon, ſe ſont formés de la décom- « poſition d'une mine d'argent rouge. »

La mine d'argent rouge décrépite lorſqu'on la torréfie, ſi l'on n'a pas eu ſoin de la réduire en poudre fine; l'acide marin & l'arſenic ſe dégagent les premiers : ſi l'on pèſe ce qui reſte dans le teſt, après la volatiliſation de l'arſenic, on trouve que cette mine a perdu vingt livres par quintal, & qu'elle eſt parvenue à l'état d'argent vitreux.

(ſ) Chapitre II, page 343 de la Traduction françoiſe.

En continuant la torréfaction jusqu'à ce que tout le soufre se soit dissipé, l'argent paroît sous sa forme métallique en filets blancs & ductiles, mêlés d'une chaux d'argent en poudre grisâtre ; le résidu ne pèse plus alors que soixante-dix livres.

Ces expériences font connoître que la mine d'argent rouge contient du soufre, ainsi que Wallerius & Cronstedt l'ont avancé *(t)* : cependant Henckel le nie, *page 257, chap. IX de sa Pyritologie.* « La mine d'argent rouge, » dit-il, à l'exception de l'argent qu'elle con-» tient, est purement arsenicale & totalement » dépouillée de soufre.

» La mine d'argent d'un rouge-clair, avance-» t-il ailleurs *(u)*, ne contient que de l'argent » & de l'arsenic ; celle d'un rouge foncé contient, outre cela, du soufre ». Pour moi, dans les essais que j'ai faits de ces deux sortes de mines, j'ai trouvé que l'une & l'autre contenoient de

---

(t) Argentum rude rubrum, vel argentum arsenico pauco sulphure & ferro mineralisatum, minerâ rubrâ, ante ignitionem liquabili. Wall. Min. 296.

Argentum, sulphure & arsenico mineralisatum. Cronst. Min. 170.

(u) Introduction à la Minéralogie, *tome I, page 92* de la Traduction françoise.

l'acide marin, de l'arſenic, du ſoufre & de l'argent; mais que celle dont la couleur étoit foncée avoit ſouvent de plus, un peu de fer.

J'ai reconnu par l'expérience ſuivante, non-ſeulement les trois minéraliſateurs dont je viens de parler, mais encore une matière graſſe dans la mine d'argent rouge.

En diſtillant une once de criſtaux d'argent rouge, avec deux onces d'huile de vitriol, il paſſa au degré de feu le plus léger, de l'acide marin en vapeurs blanches, puis il ſe dégagea beaucoup d'acide ſulfureux. Ayant augmenté le feu par degrés, j'entretins la cornue rouge pendant une heure; les vaiſſeaux refroidis, je trouvai de la chaux d'arſenic le long du col de la cornue, & vers le dôme, de petits mamelons de ſoufre citrin; le réſidu de la diſtillation étoit un vitriol lunaire, blanc & opaque.

L'acide ſulfureux, qui dans cette expérience, ſe manifeſte ſi promptement & en auſſi grande quantité, indique la matière graſſe contenue dans la mine d'argent rouge. C'eſt cette même matière graſſe, qui lors de la torréfaction des criſtaux d'argent rouge, produit un charbon qui reſtitue du phlogiſtique à la chaux d'argent; car ce métal eſt à l'état de chaux dans la mine

rouge tranſparente, puiſque l'argent ſous forme métallique, eſt opaque.

Voulant déterminer ſi les criſtaux d'argent rouge tranſparens du Pérou contenoient du fer *(x)*, j'ai diſtillé une partie de cette mine avec deux parties de ſel ammoniac; ce ſel, en ſe ſublimant, a pris une couleur jaune; je l'ai diſſous dans de l'eau diſtillée, mais il ne s'eſt précipité que de l'orpin; la leſſive étoit limpide, & ne s'eſt point altérée lorſque j'y ai mis de la poudre de noix de galle.

J'ai dit ci-deſſus, que la mine d'argent rouge criſtalliſée perdoit, par la torréfaction, trente livres de ſon poids par quintal, & que le réſidu de cette opération étoit de l'argent à l'état métallique, mêlé d'une poudre griſe, qui n'eſt autre choſe que de la chaux d'argent; voici une expérience qui vient à l'appui de cette aſſertion.

(x) Cramer rapporte dans ſa *Docimaſtique*, *tome II*, *page 181*, qu'après avoir ſublimé la mine d'argent rouge dans des vaiſſeaux fermés, on peut tirer quelquefois de ſon réſidu, à l'aide de l'aimant, un peu de fer, même des morceaux les plus purs.

Il réſulte des expériences que j'ai faites ſur différentes mines d'argent rouge, que le fer qu'on y rencontre, quelquefois n'y eſt qu'accidentel, & qu'il eſt fourni par des pyrites martiales.

Ayant

Ayant exposé à un feu violent le résidu de la calcination de la mine d'argent rouge, le métal s'est fondu; j'ai laissé refroidir le creuset à l'air libre, & après l'avoir cassé, j'ai trouvé le culot d'argent cristallisé à sa surface *(y)*; mais ayant remarqué que les parois du creuset étoient enduites d'un verre jaune demi-transparent, j'ai détaché ce verre, & l'ai fondu avec du flux noir : le petit culot d'argent qu'il m'a produit, m'a fait connoître que la matière grasse contenue dans les cristaux d'argent rouge n'y étoit pas en quantité suffisante pour restituer le phlogistique à la totalité de la chaux d'argent qui se trouvoit dans cette mine.

J'ai retiré de la mine d'argent rouge, transparente, soixante-dix livres d'argent par quintal; il faut avoir soin d'en commencer la torréfaction dans des tests couverts, parce qu'elle décrépite en perdant l'eau de sa cristallisation. Pour obtenir de cette mine tout l'argent qu'elle peut rendre, il faut la fondre avec trois parties de flux noir, afin de réduire par ce moyen la

(y) La surface cristallisée de ce culot d'argent, offre six triangles, un peu de relief, résultans de la section de trois lignes qui se croisent; chacun de ces triangles en renferme plusieurs autres assez saillans, mais diminuant progressivement, & dont les bases sont parallèles. Ce sont des élémens d'octahèdres.

portion de chaux d'argent que contient le réſidu de la calcination.

Remarque ſur quelques paſſages de Lehmann.

Cet Auteur, dans ſon *Traité de la formation des métaux, page 24*, obſerve ce qui ſuit : « Parmi les foſſiles on trouve, dit-il, plus » de corps tranſparens que parmi les métaux ; » on m'oppoſera ici la mine d'argent cornée, » la mine d'argent rouge tranſparente, la mine » de plomb en criſtaux verts, &c : mais quelle » eſt la nature de ces corps ? tous trois ſont des » métaux qui ont été minéraliſés par l'arſenic, » & ſur-tout par l'acide du ſel marin qui eſt joint avec lui. »

Mais Lehmann n'eſt plus du même ſentiment dans ſon *Art des mines métalliques, page 115 & ſuivantes.*

« La mine d'argent cornée n'eſt, dit-il, que » de l'argent preſque pur, mêlé avec un peu » d'arſenic. La mine d'argent rouge eſt com- » poſée d'argent, d'arſenic, d'un peu de ſoufre & d'une très-petite portion de terre martiale » : & *page 118*, après avoir avancé que la mine de plomb verte & la blanche, ont le tiſſu & la

forme du ſpath : « Je penſe, ajoute-t-il, qu'elles n'en diffèrent que par les exhalaiſons métal- « liques qui les ont pénétrées & chargées de « métal ».

On voit par ces paſſages, que Lehmann n'a, pour ainſi dire, prononcé qu'au haſard ſur le ſujet dont il s'agit, ayant tantôt admis & tantôt rejeté l'acide marin comme minéraliſateur dans les mines que je viens de citer.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent blanche antimoniale; Argent & Antimoine minéraliſés par le Soufre.

A l'inſpection de cette mine, qui eſt blanche comme l'argent ou le biſmuth, on ſeroit porté à croire que c'eſt de l'argent natif, mais elle en diffère par ſon tiſſu & par les ſubſtances étrangères qu'elle renferme. La mine d'argent blanche antimoniale de Caſalla *(z)* eſt fragile & brillante, ainſi que celle de même nature, trouvée dans la principauté de Furſtemberg; la première paroît compoſée de lames quarrées;

(z) Minière ſituée à quatre lieues de celle de Guadalcanal; l'une & l'autre ſont exploitées par une Compagnie françoiſe.

la ſeconde eſt granuleuſe ou en très-petits criſtaux polyhèdres, quelquefois même en priſmes ſtriés dont la ſurface eſt comme argentée; toutes les deux ont pour gangue le ſpath calcaire : la dernière eſt preſque toujours mêlée de galène.

La mine d'argent blanche de Caſalla, expoſée au feu dans un teſt, devient fluide comme de l'eau : lorſqu'on a chauffé le teſt juſqu'à l'incandeſcence, il ſe dégage de cette mine de l'acide ſulfureux & des fleurs blanches d'antimoine ; ce qui reſte ſur le teſt après la torréfaction, eſt une maſſe poreuſe & griſâtre d'argent ductile, & de la chaux d'antimoine griſe; la mine n'a diminué durant cette opération, que de neuf livres par quintal.

J'ai réduit cette mine calcinée, en la fondant avec trois parties de flux noir, elle m'a donné, par quintal, ſoixante-huit livres d'un régule gris & fragile criſtalliſé à ſa ſurface.

Ayant coupellé ce régule avec douze parties de plomb, j'ai eu un bouton d'argent fin, qui m'a fait connoître que le régule perdoit un quart de ſon poids par la coupellation : la mine ne contient donc réellement par quintal, que cinquante-une livres d'argent, & environ vingt-cinq livres de régule d'antimoine, dont huit ſe ſont diſſipées ſous forme de fleurs

blanches d'antimoine, durant la torréfaction.

Pour reconnoître encore mieux la préſence de l'antimoine dans cette mine d'argent blanche, j'en ai diſtillé une partie avec ſix parties de ſel ammoniac, & il s'eſt ſublimé du ſoufre doré d'antimoine, ainſi que du ſel ammoniac; le réſidu de la diſtillation étoit un culot blanc plus ductile que celui qui m'avoit été fourni par la réduction avec le flux noir : ce culot ſe trouvoit environné d'un ſel marin calcaire, formé par la combinaiſon de l'acide marin du ſel ammoniac avec le ſpath calcaire, qui ſervoit de gangue à la mine d'argent blanche.

Ce culot d'argent antimonié ayant été coupellé avec douze parties de plomb, j'ai reconnu qu'il ne contenoit qu'un cinquième d'antimoine, tandis que l'argent obtenu de cette même mine par la réduction avec le flux noir, renfermoit un quart de ſon poids de ce demi-métal.

Pour ſéparer du ſel ammoniac l'antimoine, avec lequel il s'eſt ſublimé, il faut diſſoudre ce ſel dans de l'eau diſtillée; on trouve alors au fond du vaſe une poudre d'un gris rougeâtre, qui eſt le ſoufre doré & l'antimoine crud qui s'étoient ſublimés conjointement avec le ſel ammoniac. Cette poudre étant miſe ſur des charbons ardens, s'y fond, produit de l'acide

ſulfureux, & le régule d'antimoine ſe diſſipe ſous la forme d'une fumée blanche.

Il réſulte des eſſais précédens, que la mine d'argent blanche de Caſalla, contient, par quintal.

Argent.....	51 livres.
Régule d'Antimoine...	25.
Soufre.....	24.
TOTAL.....	100.

HUITIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent en plumes.

Cette mine qu'on rencontre en filets élaſtiques d'un bleu noirâtre, n'eſt à proprement parler, qu'une mine d'antimoine en plumes griſes tenant argent.

Lehmann & Cronſtedt, ont avancé que la mine d'argent en plumes ne rendoit que deux à cinq onces au plus d'argent par quintal; mais j'ai reconnu que la manière dont on procédoit au traitement de cette mine, influoit beaucoup ſur ſon produit; en effet, ſi l'on cherche à la réduire avant d'avoir commencé par en ſéparer l'antimoine, on n'en obtient alors que quelques onces d'argent par quintal, tandis que par le procédé ſuivant, j'ai retiré conſtam-

ment par quintal de mine, juſqu'à huit marcs d'argent.

Ayant diſtillé une partie de mine d'argent en plumes avec douze parties de ſel ammoniac, il s'eſt ſublimé du ſoufre doré natif, & il m'eſt reſté au fond de la cornue, de la lune cornée. Par la fuſion de ce réſidu, avec quatre parties de flux noir, j'ai obtenu un culot d'argent, qui, comme je l'ai dit ci-deſſus, s'eſt trouvé dans le rapport de huit marcs par quintal.

Après avoir diſſous dans de l'eau diſtillée, le ſel ammoniac qui s'étoit ſublimé, j'ai filtré cette leſſive, & j'ai reconnu par le ſoufre doré reſté ſur le filtre, que l'antimoine joint au ſoufre, étoit dans cette mine, dans la proportion de quatre-vingt-ſeize livres par quintal. J'ai déjà remarqué dans mes *Mémoires de Chimie, page 178*, que le ſoufre doré, pouvoit être porté à l'état d'antimoine par la ſeule fuſion.

Si l'on expoſe au feu dans un creuſet, de la mine d'argent en plumes, elle y fond très-promptement; une partie de l'antimoine contenu dans cette mine ſe volatiliſe, l'autre partie ſe vitrifie, & il reſte au fond du creuſet une minicule d'argent, recouverte par du verre d'antimoine. Cette mine ne m'ayant donné, par ce moyen, que trois onces d'argent au

quintal, il eſt aiſé de voir que la plus grande partie de ce métal s'eſt volatiliſée avec l'antimoine.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent blanche des Mineurs.

On déſigne ſous ce nom, une mine de plomb ſulfureuſe fort riche en argent; elle diffère ordinairement des autres galènes, par ſon tiſſu compacte, où l'on ne diſtingue, ni points, ni facettes brillantes; ce qui la rend beaucoup moins fragile, ſans être beaucoup plus dure.

La mine de cette eſpèce, dont j'ai fait l'eſſai, venoit du Pérou; elle m'a rendu par quintal, trente-ſix livres de plomb & ſept marcs d'argent, leſquels ne contenoient point d'or.

Les Eſpagnols n'exploitent point au Pérou ces ſortes de mines: ils préfèrent celles où l'argent natif ſe rencontre, ne fût-ce qu'en petite quantité, à celles dont l'argent ne peut être extrait que par le moyen du feu; ces dernières y ſont néanmoins très-riches, & plus abondantes que l'argent natif.

On trouve dans la principauté de Furſtemberg, une galène très-riche en argent natif, elle diffère en cela de la mine blanche, dont il eſt

ici queſtion, dont l'argent n'eſt point ſenſiblement apparent, mais combiné avec le ſoufre & le plomb dans la galène.

DIXIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent merde d'oie : Mine d'Argent molle.

Quelques Naturaliſtes ont donné le nom de *mine d'argent merde d'oie*, à de l'argent natif qu'on trouve dans du kupfernickel en partie décompoſé ; la couleur de cette mine eſt verdâtre, à peu-près comme les excrémens de l'oie. Cronſtedt rapporte dans ſa Minéralogie, qu'on en a trouvé en Suède, dans la mine de fer de Normarck en Wermeland ; il y en avoit autrefois à Ehrenfriederſdorf en Saxe, ſuivant M. Lehmann.

La mine d'argent merde d'oie d'Allemont en Dauphiné, eſt verdâtre, ſur un fond brun, & contient ſouvent de l'argent natif en filets capillaires : on voit des morceaux de cette mine compoſés de différentes couches, les unes griſes, avec des points brillans comme de l'acier, les autres verdâtres & très-fragiles ; l'effloreſcence lilas qu'on remarque en divers endroits de leur fracture, eſt un vitriol de cobalt.

D'autres morceaux de cette mine offrent plusieurs nuances de vert, outre l'efflorescence lilas, & la terre martiale brune qui l'accompagnent toujours; en général, cette mine me paroît être une décomposition du kupfernickel, par le moyen des pyrites martiales. L'efflorescence qu'on observe quelquefois à la surface du *kupfernickel* dépourvu de pyrite martiale, est d'un vert tendre.

On parvient à déterminer la nature des parties intégrantes de la mine d'argent merde d'oie, en faisant usage des moyens suivans.

Lorsqu'on distille deux onces de cette mine dans une cornue de verre lutée, quelques gouttes d'eau insipide se dégagent d'abord : il se sublime ensuite dans le col de la cornue, de la chaux blanche d'arsenic, puis un peu d'orpin; vers la fin de la distillation, ce qui se dégage est de l'acide sulfureux volatil. Si l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance, il ne se forme point de sel fébrifuge au fond de ce récipient; le résidu noir qu'on trouve au fond de la cornue, pèse un quart de moins que la mine employée; la plus grande partie de ce qui s'est sublimé est de l'arsenic; la petite quantité de soufre qui passe

avec l'arſenic, eſt fournie par de la pyrite martiale.

La mine d'argent merde d'oie, ne perd guère plus par la torréfaction, que par la diſtillation; cette mine calcinée eſt brune, légèrement attirable par l'aimant, & ne fait point efferveſcence avec les acides.

Par la fuſion avec trois parties de flux vitreux, cette mine donne un culot mélangé de fer, de cobalt, de cuivre & d'argent; ſi l'on coupelle ce culot avec dix parties de plomb, il ſe forme une croûte noire à ſa ſurface, le plomb abſorbe le cuivre, & l'argent reſte dans la ſcorie noire, ce qui ne permet pas alors de déterminer combien cette mine contient d'argent par quintal; mais il arrive ordinairement que dans le culot qu'on obtient, l'argent ſe trouve à côté du cobalt, alors on ſépare aiſément ces ſubſtances métalliques en forgeant le culot; le régule de cobalt martial ſe réduit en poudre, & l'argent uni au cuivre, s'étend ſous le marteau.

Si l'on fond enſemble trois parties de *minium*, une partie de mine d'argent merde d'oie calcinée, & huit parties d'alkali fixe mêlées avec un peu de poudre de charbon, on obtient un culot de plomb, à la ſurface duquel ſe trouve

une maſſe métallique fragile, compoſée de cobalt & de fer; le plomb s'eſt alors emparé du cuivre & de l'argent, & l'on détermine, en le coupellant, en quelle quantité l'argent s'y rencontre *(a)*.

ONZIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent alkaline de M. de Juſti.

M. de Juſti trouva cette mine d'argent en 1751, près d'Annaberg dans la baſſe Autriche: elle a pour gangue, de la terre calcaire, & l'on y découvre quelquefois avec la loupe, de l'argent ſous forme métallique; il s'eſt rencontré dans la même minière de l'argent rouge, & *du roſchgweich;* mais M. de Juſti, n'a donné le nom de *mine d'argent alkaline*, qu'à celle dont les morceaux blanchâtres & caſſans, n'offroient pas ſenſiblement de molécules d'argent natif. Quoique ce Chimiſte ait avancé que la ſubſtance minéraliſante qui s'y trouve eſt l'alkali minéral;

(a) Si je n'indique point ici la quantité d'argent que contient cette mine, c'eſt qu'elle varie par ſon produit; dans les eſſais que j'en ai faits, les unes ne m'ont rendu que quelques onces d'argent par quintal, tandis que d'autres en contenoient près du quart de leur poids: en lavant ces dernières, il eſt aiſé d'en ſéparer l'argent natif qui s'y rencontre.

dans les essais que j'ai faits de cette mine, j'ai reconnu qu'elle n'étoit composée que de terre calcaire & d'argent corné. Ce n'est donc point une espèce particulière.

L'ayant soumise à la distillation dans une cornue de verre lutée à laquelle j'avois adapté un récipient avec de l'huile de tartre, j'ai trouvé sur les parois du récipient des cristaux cubiques, semblables à ceux que m'a fourni la mine d'argent cornée par la même opération.

Après avoir trituré cette mine dite *alkaline*, avec de la limaille de fer & de l'eau distillée, j'ai filtré cette lessive, & j'y ai versé de la dissolution de nitre lunaire; il s'est fait un précipité qui étoit de la lune cornée.

Cette mine ayant été fondue & réduite avec parties égales de *minium*, six parties de flux noir, & une de charbon en poudre : le plomb d'œuvre que j'ai obtenu m'a donné un produit de quatre marcs d'argent par quintal.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine d'Argent figurée.

« Ce n'est point ici une espèce de mine d'argent particulière ; ce sont des substances « végétales ou animales, fossiles, dans lesquelles «

» l'argent ſe rencontre en plus ou moins grande » quantité, ſoit qu'il ſoit vierge ou minéraliſé ; » cette mine n'eſt donc point figurée par elle-même, mais par les corps qui la contiennent. » *M. de Romé de l'Iſle, Deſcription méthodique des Minéraux, page 43.*

Telle eſt la mine d'argent en *épis de blé* qu'on trouve à Frankenberg en Heſſe, dans une eſpèce de ſchiſte gris ; ces épis, comme le remarque M. de l'Iſle, ſont des *cônes* ou *écailles de pin* comprimées ; ce ſont ces écailles qui ont été priſes pour les pointes ou barbes de ces prétendus épis de blé.

La mine d'argent figurée n'eſt ſouvent que des portions de bois minéraliſé où l'argent ſe trouve mêlé avec du fer, du cuivre, du ſoufre & de l'arſenic.

TABLEAU du produit des différentes eſpèces de mines d'Argent.

		Rend par quintal,
Argent vierge		100 livres.
Mine d'Argent	vitreuſe	84.
	cornée	75.
	rouge	70.
	blanche antimoniale	51.
	noire	7 ½ & plus.

		Rend par quintal,
Mine d'Argent	en plumes.....	4 livres.
	blanche des Mineurs.	3 $\frac{1}{2}$.
	grise.....	2 $\frac{1}{2}$.
	alkaline de Justi...	2.

L'argent natif étant séparé de sa gangue, n'a besoin que d'être fondu pour être obtenu dans son état de perfection.

Les mines d'argent rouges & vitreuses, n'exigent point d'être traitées par le plomb; il suffit de les torréfier, puis de les fondre au fourneau de réverbère; on ne passe au plomb que les scories qu'elles laissent sur l'aire du fourneau.

Pour tirer le meilleur parti possible de la mine d'argent cornée, il faut la traiter avec de la terre calcaire rendue fusible par le moyen de scories martiales; l'acide marin se combine alors avec la terre calcaire, & l'argent fondu se trouve sous ces scories.

La mine d'argent grise, de même que toutes celles qui ne contiennent qu'une petite quantité d'argent, doivent être torréfiées; on fond & réduit ensuite leur résidu dans un fourneau, avec douze parties de litharge; le plomb qui en résulte étant passé à la coupelle, abandonne l'argent qui étoit contenu dans ces mines.

OR.

L'or eſt un métal d'un jaune brillant, qui varie dans ſes nuances; il eſt le plus peſant, le plus inaltérable & le plus ductile des métaux; lorſqu'il a été battu ſur l'enclume, il acquiert de l'aigreur, & ſe déchire plutôt que de s'étendre; tous les métaux paſſent par cet état qu'on a déſigné ſous le nom d'*écrouiſſement (b)*. On rétablit la ductilité d'un métal en le faiſant *recuire*, c'eſt-à-dire, chauffer juſqu'à l'incandeſcence. L'or ne ſe fond que quand il eſt bien rouge, alors il entre en bain, & préſente une couleur verte bleuâtre, ſemblable à celle de l'aigue marine.

L'or ſe rencontre preſque toujours ſous forme métallique, tantôt en maſſes ſolides ou criſtalliſées, tantôt en paillettes, en filets ou en poudre très-fine; dans ce dernier état, pour le retirer des terres auxquelles il eſt mêlé, il faut le laver à la ſebille: l'or par ſa peſanteur, ſe précipite au fond, & les terres ſont entraînées par le

(b) L'or eſt beaucoup plus ſujet à s'écrouir que tout autre métal; il augmente en peſanteur abſolue d'un cent quatre-vingt-ſixième par cette opération. M. Briſſon, de l'Académie royale des Sciences, a reconnu que tous les métaux augmentoient en peſanteur abſolue par l'écrouiſſement.

lavage.

lavage. On nomme *arpailleurs*, ceux qui travaillent à extraire de cette manière l'or que charient les ſables de certaines rivières.

L'or ſe trouve quelquefois minéraliſé avec le ſoufre ou l'arſenic, par l'intermède du fer; alors il ne peut être extrait par l'amalgame, il faut, pour y parvenir, que ces mines aient été grillées, & cette méthode même, comme on le verra ci-après, n'eſt pas celle qui produit le plus de métal.

L'or eſt diſſoluble par l'eau régale, par le foie de ſoufre & par le mercure.

La diſſolution de l'or par le moyen de l'eau régale *(c)*, eſt d'un beau jaune lorſque ce métal

---

(c) L'eau régale peut ſe préparer par le mélange des acides nitreux & marin, mais on la fait ordinairement en mettant dans de l'acide nitreux précipité, un cinquième de ſel ammoniac : l'acide nitreux que j'emploie, pèſe une once trois gros dans un flacon qui contient une once d'eau diſtillée.

L'eau régale préſente un phénomène bien digne d'être remarqué, c'eſt que les acides nitreux & marin, qui, pris ſéparément, n'ont aucune action ſur l'or, & diſſolvent très-bien l'argent, ceſſent lorſqu'ils ſont réunis de diſſoudre l'argent, & forment alors le véritable diſſolvant de l'or. Il peut donc y avoir dans un compoſé une force qui réſulte de la ſeule compoſition, puiſqu'elle n'exiſtoit pas dans les parties compoſantes.

eſt pur, mais lorſqu'il contient du cuivre elle eſt verte.

Si l'on met à évaporer une diſſolution d'or, on obtient des criſtaux jaunes, tranſparens, en octahèdres tronqués ; ce ſel eſt déliqueſcent : lorſqu'on l'expoſe au feu pour le priver de l'eau de ſa criſtalliſation, il y prend une belle couleur rouge foncée.

L'or précipité de ſa diſſolution par l'alkali volatil, eſt au fond du vaſe ſous la forme d'un *magma* jaunâtre ; ce précipité, bien lavé & ſéché, eſt connu ſous le nom d'*or fulminant*, & pèſe un quart de plus que l'or qu'on a employé.

On a reconnu que pour donner au précipité d'or la propriété de fulminer, il falloit que l'eau régale eût été faite avec le ſel ammoniac, & que ſi cette eau régale avoit été préparée par le ſimple mélange des acides nitreux & marin, il falloit précipiter l'or par l'alkali volatil ; en général l'alkali volatil eſt plus propre à précipiter l'or que les autres alkalis, qui ne précipitent point ce métal lorſque ſa diſſolution eſt étendue de beaucoup d'eau, mais ſi on y verſe un peu d'alkali volatil, l'or ſe précipite auſſi-tôt.

L'or fulminant eſt ſoluble dans la plupart des acides, il peut enſuite en être précipité par

l'alkali volatil, & il ſe retrouve à l'état d'or fulminant.

L'or fulminant a des propriétés ſemblables à celles du phoſphore ; frotté, il s'enflamme & fulmine ; chauffé, il répand une flamme d'un bleu jaunâtre & fulmine : ces phénomènes n'ont lieu que parce qu'il exiſte un vrai phoſphore dans cette préparation. Lorſqu'on précipite l'or de ſa diſſolution par l'alkali volatil *(d)*, l'acide phoſphorique de l'alkali s'unit par l'intermède de l'or avec la matière inflammable en excès dans cet alkali, & forme un phoſphore qui, engagé & retenu par l'or très-diviſé, ne ſe manifeſte qu'au moment où l'on échauffe cet or, ſoit par le ſimple frottement, ſoit par le moyen du feu.

Obſervation ſur la décompoſition de l'Or fulminant.

On a dit que durant la fulmination de l'or,

(d) J'ai obſervé ci-deſſus, *page 47*, que les précipités mercuriels, ſoit par les alkalis fixe ou volatil, ſoit par l'eau de chaux, acquéroient la propriété de fulminer lorſqu'on les mêloit avec une petite quantité de ſoufre. Si l'or, pour fulminer, n'a pas beſoin de ce dernier intermède, c'eſt que la portion de phlogiſtique que retient l'or précipité, jointe à ce qui en eſt fourni par l'alkali volatil, eſt ici ſuffiſante pour produire la quantité de phoſphore néceſſaire à ce phénomène.

ce métal n'éprouvoit aucune altération, ce qui eſt vrai; lorſqu'on expoſe l'or fulminant au feu ſur une lame d'argent *(e)*, de cuivre ou de fer; dans tous ces cas, une partie de l'or ſe trouve en effet incruſtée ſur ces métaux. Mais ſi l'on fait fulminer l'or ſur une lame d'étain ou de plomb, d'une demi-ligne d'épaiſſeur, il n'en eſt plus de même : on trouve une cavité *(f)* à l'endroit du métal, ſur lequel on avoit placé l'or fulminant; & je n'ai point remarqué qu'il reſtât en cet endroit d'or incruſté, tant ſur l'une que ſur l'autre de ces lames. J'imaginai donc de faire fulminer l'or dans des feuilles d'étain ou de plomb roulées en petits cornets, que j'avois eu ſoin de fermer après y avoir introduit l'or. Les ayant expoſés au feu de quelques charbons, l'or fulmina, j'ouvris mes cornets, & je trouvai ſur leurs parois une poudre noirâtre. Le même phénomène a lieu lorſqu'on fait fulminer l'or dans du papier ou dans une carte à jouer.

(e) Un demi-grain d'or fulminant laiſſe après l'exploſion une cavité propre à recevoir un pois.

(f) J'ai remarqué que c'étoit dans l'argent que l'or s'incruſtoit le plus, quoiqu'il s'incruſtât de même lorſqu'on le faiſoit fulminer ſur une lame d'or ou de platine.

Ayant étendu *(g)* de l'or fulminant ſur du papier, je l'expoſai à la chaleur des charbons ardens; après l'exploſion, je trouvai la ſurface du papier ſur laquelle j'avois mis l'or fulminant, enduite d'une couleur violette foncée; l'autre ſurface étoit reſtée blanche, & n'avoit point été altérée par le feu.

Ayant remarqué qu'il ſe perdoit une partie de l'or qu'on faiſoit fulminer à l'air libre, ſur une ſimple feuille de papier, je mis cet or fulminant *(h)* entre deux feuilles, qui après l'exploſion, ſe trouvèrent enduites d'une poudre violette.

J'ai fondu ſur un teſſon de porcelaine une partie de ce réſidu de la fulmination de l'or avec ſeize parties de verre blanc *(i)*, & j'ai obtenu un verre pourpre; le précipité de Caſſius fondu dans la même proportion avec du verre

---

(g) Si l'on n'avoit pas cette attention, le papier ſeroit déchiré dans l'inſtant de l'exploſion.

(h) Pour que le papier ne crève pas, je n'emploie, dans chaque expérience, qu'un ſixième de grain d'or fulminant, & je n'ouvre les papiers qu'après qu'ils ſont refroidis.

(i) Si l'on employoit moins de verre dans la fuſion de ce réſidu de la fulmination de l'or, ou dans celle du précipité de Caſſius, l'or reparoîtroit en partie ſous ſa forme métallique, par la raiſon que l'air & le feu ayant alors plus d'action ſur la chaux de ce métal, donneroient lieu à ſa réduction.

blanc, a produit ſur le même inventaire, un verre pourpre ſemblable.

Le réſidu de la fulmination de l'or dans des feuilles d'étain ou de plomb, eſt également vitrifiable, & colore de même le verre blanc en pourpre.

La couleur pourpre de la chaux d'or, & que prend auſſi la diſſolution de ce métal, miſe ſur la peau, ſur de l'ivoire, ſur du marbre, ſur du bois ou du papier, me paroît produite par l'union de l'or avec l'acide phoſphorique, qui eſt une des parties intégrantes de ces mêmes ſubſtances, & qui dans tous ces cas réduit l'or à l'état de chaux.

Le réſidu de l'or qui a fulminé dans un cornet de plomb, étant une poudre noirâtre, vitrifiable comme le précipité de Caſſius, j'imaginai que le plomb pourroit, ainſi que l'étain, produire le pourpre minéral, ce qui m'a été confirmé par les expériences ſuivantes.

Ayant mis une lame de plomb dans une diſſolution d'or étendue de beaucoup d'eau diſtillée, la ſurface de cette lame a noirci, & au bout de vingt-quatre heures, la diſſolution eſt devenue claire & limpide *(k)*; j'ai retiré la

(k) Après avoir précipité par l'alkali fixe, le plomb qui

lame de plomb couverte d'un enduit brun : après l'avoir lavée dans de l'eau diſtillée, & l'avoir fait ſécher, je l'ai ratiſſée & j'en ai ſéparé très-aiſément une poudre griſe qui peſoit deux tiers de plus que l'or que j'avois employé.

Ayant fondu ſur un teſſon de porcelaine, une partie de ce précipité gris avec ſeize parties de verre blanc, j'en ai obtenu un verre pourpre, ſemblable à celui que produit le précipité d'or de Caſſius, lorſqu'on en fond une partie avec quatre-vingt-quatre parties de verre blanc.

Voulant auſſi déterminer l'effet de la fulmination de l'or, ſur les ſubſtances demi-métalliques, j'ai trouvé après l'exploſion, qu'une partie de l'or s'étoit incruſtée ſur les régules de cobalt & de zinc : l'or que j'ai fait fulminer ſur les régules d'arſenic, d'antimoine & de biſmuth, a teint en violet la ſurface de ces demi-métaux.

Les différentes ſubſtances métalliques ſont propres à ſéparer l'or de ſa diſſolution dans l'eau

---

avoit paſſé dans cette diſſolution, je l'ai miſe à évaporer, j'en ai retiré du nitre & du ſel fébrifuge; pendant que le plomb opère la ſéparation d'une partie de l'or tenu en diſſolution dans l'eau régale, l'acide marin qui fait partie de ce menſtrue, ſe combine avec le plomb, & forme un plomb corné, qui eſt mêlé avec l'or dans la diſſolution.

régale ; mais j'ai reconnu que toutes celles dans lesquelles l'or s'incrustoit après la fulmination, précipitoient ce métal sous forme métallique ; & que celles au contraire sur lesquelles l'or, après avoir fulminé, se convertissoit en une poudre violette, le séparoient de cette même dissolution, sous la forme d'une poudre également violette, & semblable au précipité de Cassius ; l'étain & le plomb posèdent éminemment cette propriété, ensuite le bismuth, puis le régule d'antimoine, & enfin celui d'arsenic : mais ces trois derniers n'altèrent qu'une partie de l'or, ainsi qu'on le voit par les expériences suivantes.

Ayant mis dans une dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau distillée *(1)*, un lingot de bismuth, sa surface devint noirâtre ; vingt-quatre heures après, je lavai ce lingot, je le fis sécher, & je ratissai la poudre brune qui étoit à sa surface : sous cet enduit je trouvai de l'or à l'état métallique, incrustant le bismuth.

Par la vitrification de la poudre brune avec huit parties de verre blanc, j'obtins un verre pourpre.

---

(1) J'avois étendu la dissolution de deux cents parties d'eau,

Le régule d'antimoine m'a produit des réſultats ſemblables.

Quant au régule d'arſenic, mis dans la diſſolution d'or étendue de beaucoup d'eau diſtillée, il a dégagé ce métal ſous forme de feuillets jaunes & brillans, dont une partie adhéroit à la ſurface du régule d'arſenic ; j'ai trouvé au fond du vaſe un peu de précipité brun, qui avoit, comme les précédens, la propriété de colorer le verre blanc en pourpre.

On voit par ce qui précède, que quand on fait fulminer l'or ſur de l'argent, du cuivre, du fer, de la platine, du régule de cobalt ou du zinc, une partie de l'or s'incruſte dans ces ſubſtances métalliques ; au contraire, lorſque l'exploſion ſe fait ſur de l'étain, du plomb, du biſmuth, du régule d'antimoine ou du régule d'arſenic, l'or fulminant ſe convertit plus ou moins en une poudre violette, qui me paroît avoir les propriétés des chaux métalliques qui ſe vitrifient ; on doit conclure enfin de ces expériences, que l'étain & le plomb peuvent également précipiter l'or de l'eau régale, dans un état propre à être vitrifié.

Si l'on mêle une diſſolution d'or avec de l'éther, celui-ci s'unit à l'or, prend une belle couleur jaune, & l'eau régale reſte claire &

limpide, au fond du flacon ; peu de temps après l'or ſe ſépare de l'éther, reprend ſon brillant métallique, & paroît criſtalliſé à ſa ſurface.

Le mercure diſſout l'or avec une rapidité ſingulière, cette opération ſe nomme *amalgame ;* ſi l'on tient en digeſtion une partie d'or avec vingt parties de mercure, & qu'on laiſſe le tout expoſé pendant ſept heures au bain de ſable, à un degré de chaleur aſſez fort pour faire preſque bouillir le mercure, on trouve l'amalgame d'or adhérent au fond de la cornue : le mercure ſurabondant le ſurnage. Une once d'or amalgamé & criſtalliſé, retient ſix onces de mercure ; ſes criſtaux ſont des priſmes tétrahèdres, ſouvent tronqués de biais, & quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans *(m)*. L'amalgame d'or eſt gris, & ne ſe ternit point à l'air.

Brandt rapporte, que ſi on laiſſe digérer lentement de l'or avec du mercure, on ne peut plus l'en ſéparer, ni par la calcination la plus forte avec le ſoufre, ni par la fonte, pluſieurs

---

(m) Ces criſtaux ne diffèrent de l'octahèdre que par le priſme interpoſé entre les deux pyramides à quatre pans : leur forme priſmatique ſemble indiquer qu'ils ſont avec excès de mercure.

fois répétée au feu le plus violent ; l'or qu'il avoit obtenu par cette combinaiſon, étoit blanc & fragile.

Pour déterminer le titre de l'or, on en ſuppoſe une quantité quelconque, diviſée en vingt-quatre parties égales, nommées *karats (n)* ; chaque karat ſe ſubdiviſe en trente-deux autres parties qu'on nomme *trente-deuxièmes de karat.*

C'eſt par la coupellation qu'on parvient à amener l'or au titre de vingt-quatre karats, mais comme après cette opération, il peut encore contenir de l'argent, on en ſépare ce dernier métal par le moyen de l'acide nitreux ; pour opérer facilement ce départ, il faut d'abord faire la *quartation*, c'eſt-à-dire, qu'il faut introduire dans l'or aſſez d'argent pour que, dans ce mélange métallique, l'or ſe trouve environ dans la proportion du quart ; par ce moyen l'acide nitreux diſſout avec facilité tout l'argent, & l'or ſe trouve au fond du matras ſous la forme d'une poudre noirâtre ; mais l'or qui a été appliqué à la ſurface de l'argent, comme on le pratique pour la doruré des galons, étant ſéparé de l'argent par le même intermède, ſe trouve avec ſon brillant métallique au fond du matras.

(n) Le *karat* n'eſt point un poids réel, mais relatif,

PREMIÈRE ESPÈCE.

Or vierge ou *natif.*

On le trouve en lames, en grains & en maſſes irrégulières, ordinairement dans le quartz, mais ſouvent auſſi dans diverſes autres gangues ; il eſt quelquefois criſtalliſé : j'ai vu dans le Cabinet de M. le Comte d'Angivillers, la plupart des variétés ſuivantes.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Or natif octahèdre.

On le trouve à Boitza en Tranſilvanie, dans le quartz. Il eſt en petits criſtaux aluminiformes très-réguliers, quelquefois tronqués en lames hexagones, dont les bords en biſeau ſont des trapèzes alternes. M. de Romé de l'Iſle, *Eſſai de Criſtallographie, page 390.*

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en priſmes tétrahèdres, terminés par des pyramides à quatre pans (o).

Cet or eſt d'un jaune griſâtre, & vient des

(o) La plupart de ces criſtaux ſont ſtriés : quelques-uns ſont articulés, & compoſés d'octahèdres implantés les uns ſur les autres. Cet or natif en priſmes eſt fragile & non ductile, comme celui de la première variété.

mines de Hongrie ; le morceau que j'ai vu eſt plat & ſans gangue : les criſtaux priſmatiques qui le compoſent ſe croiſent en différens ſens. Sa couleur griſe m'a paru provenir d'une portion de mercure qui lui étoit unie ; ayant mis douze grains de cet or natif ſur un tuilot que j'avois fait rougir au feu, j'ai couvert le tout d'un verre à patte ; en un inſtant l'or eſt devenu jaune, & une vapeur mercurielle s'eſt attachée aux parois du verre ; après avoir raſſemblé cette vapeur, elle m'a laiſſé un globule de mercure.

L'or natif en priſmes devroit-il ſa forme au mercure ? il y a lieu de le préſumer, d'après l'amalgame d'or dont j'ai parlé ci-deſſus, lequel criſtalliſe pareillement en priſmes tétrahèdres, de couleur griſe, quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Or natif capillaire.

Ces filets varient par leur longueur ; il y en a d'aplatis, & d'autres qui ſont fins comme des cheveux. Ils ont juſqu'à dix-huit lignes de longueur, & ſont entrelaſſés comme ceux de l'argent vierge capillaire. Peut-être doivent-ils

leur origine à la décompoſition d'une pyrite riche en or.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en paillettes ou *en petits grains.*

Celui-ci tire certainement ſon origine des pyrites martiales ou cuivreuſes aurifères : car on le trouve en Sibérie dans une mine de fer hépatique, en cubes ſtriés, qui provient de la décompoſition d'une pyrite martiale de même forme. On rencontre ſouvent dans les mêmes morceaux, des portions de pyrites qui ne ſont point encore décompoſées. *Voyez la Deſcription des Minéraux de M. de Romé de l'Iſle, page 2, n.° 3.*

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pepites d'Or.

On déſigne ſous le nom de *pepites*, des maſſes irrégulières d'or natif, ſans aucune gangue ; on en trouve du poids de trois & quatre livres & au-delà.

L'or natif que j'ai eu occaſion d'eſſayer, étoit à vingt-trois karats vingt-quatre trente-deuxièmes.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Or minéralisé avec le Soufre, par l'intermède du Fer; Pyrites martiales aurifères.

Il est difficile de distinguer à la simple vue, les pyrites martiales aurifères, de celles qui ne le sont point : quoique la Hongrie, la Transilvanie & la Sibérie, soient les pays où l'on en a trouvé le plus jusqu'à présent; je crois qu'il doit s'en rencontrer dans beaucoup d'autres endroits.

L'analyse exacte de la pyrite martiale est plus difficile à faire que celle des autres mines. Elle contient toujours du fer & du zinc, du soufre, de la terre absorbante ou alumineuse, & quelquefois de l'or. Pour s'assurer de la présence de ce dernier métal, il suffit de verser sur une partie de pyrite martiale pulvérisée, dix parties d'acide nitreux précipité, en employant l'appareil que j'ai décrit ci-dessus, *page 182.* L'or se trouvant au fond du vase, avec une portion du soufre de la pyrite, il ne faut que laver le résidu sous l'eau, dans une capsule de verre, pour obtenir l'or pur & dégagé de toute autre matière étrangère; sa couleur est jaune & brillante; mais ce métal est tellement divisé, qu'il

reſte long-temps ſuſpendu dans l'eau avant que de ſe précipiter.

On extrait par ce moyen de la pyrite martiale aurifère, moitié plus d'or, que par la réduction avec le plomb.

Pour retirer l'or de la pyrite par le moyen du plomb, il faut prendre une partie de pyrite aurifère torréfiée, & la fondre avec quatre parties de *minium*, douze parties de flux noir, & une de poudre de charbon; on obtient un culot de plomb, dont on extrait l'or par la coupellation.

L'expérience ſuivante fait connoître que l'amalgame n'eſt pas le moyen le plus convenable pour extraire de la pyrite martiale aurifère, l'or qu'elle contient.

Si, après avoir réduit cette pyrite en poudre très-fine, on en triture une partie avec quatre parties de mercure, en y ajoutant de l'eau, & qu'après quelques heures de trituration, on retire le mercure, pour le ſoumettre à la diſtillation, l'on trouve au fond de la cornue l'or ſous forme métallique; mais la même pyrite qui, par l'acide nitreux, fournit au quintal douze marcs d'or & ſix marcs par la coupellation, n'en produit que cinq par l'amalgame. On doit donc donner la préférence pour l'extraction de l'or

des

des pyrites, au moyen que j'indique, comme le plus parfait; on doit même s'y déterminer d'autant plus aiſément que l'acide nitreux dont on s'eſt ſervi, n'eſt pas perdu, & qu'on peut en recouvrer la plus grande partie, en procédant de la manière ſuivante.

Il faut diſtiller dans des cucurbites de grès cette diſſolution de la pyrite par l'acide nitreux : l'acide abandonne aiſément, par cette diſtillation, le fer & le zinc auxquels il étoit uni, & ces métaux reſtent ſous forme de chaux au fond de la cucurbite.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'Or ſulfureuſe de Nagyag en Tranſilvanie (p).

On peut conſidérer la mine d'or ſulfureuſe de Nagyag, comme un mélange de preſque toutes les ſubſtances métalliques, puiſqu'elle contient de la blende rouge feuilletée & tranſparente, de la galène, de la mine d'antimoine ſpéculaire, de

(p) M. l'Ambaſſadeur de Vienne à la Cour de France, reçut, le 20 Janvier 1774, des échantillons de cette mine ſous le nom d'*or minéraliſé d'une façon inconnue* : l'étiquette ajoutoit : « cette mine rend par quintal, depuis quatre-vingt juſqu'à cent demi-onces d'or, à dix-ſept ou dix-huit karats. »

l'argent en plumes & de l'or minéraliſé avec le ſoufre par l'intermède du fer. Le quartz blanc interpoſé dans cette mine en fait environ le tiers.

On ne peut extraire de cette mine l'or qu'elle contient, ni par l'eau régale, ni par le mercure, ainſi que M. Scopoli l'a reconnu avant moi dans ſa Minéralogie *(q)*.

Les expériences ſuivantes m'ont fait connoître que la mine d'or ſulfureuſe de Nagyag contenoit par quintal,

		onces.	gros.	grains.
Blende.....	33 livres.			
Plomb.....	15.			
Cuivre.....	4.			
Fer.....	1.			
Antimoine.....	9.			
Soufre.....	8.			
Or.....	//	14	3	24.
Argent.....	//	1	4	48.
Quartz.....	29.			
TOTAL....	100.			

(q) Non omne aurum quod foſſilibus inhæret ab acido aquæ regiæ, aut ab hydrargyro extrahi poteſt, & hoc ſulphure involutum eſt. Pyrites nonnulli & minera aurifera Nagyayenſis hoc aurum fovent quod imperfectum olim dixi & mineraliſatum nunc etiam vocant Mineralogi fere omnes. J. Ant. Scopoli Principia Mineralogiæ ſyſtematicæ & practicæ, 1772. in-8.° p. 222. §. 292. Spec. 2. *Aurum larvatum.*

Les acides minéraux ont de l'action ſur cette mine : outre le cuivre, ils diſſolvent avec effervescence la terre abſorbante, & une partie du zinc contenus dans la blende qui l'accompagne ; alors la diſſolution eſt diverſement colorée, ſuivant la nature de l'acide dont on s'eſt ſervi : la diſſolution par l'acide nitreux eſt bleue, celle qui eſt faite par l'eau régale eſt verte *(r)*. J'ai verſé dans ces diſſolutions de l'alkali volatil, il s'eſt fait un précipité blanchâtre compoſé de zinc & de terre abſorbante : la diſſolution qui étoit à la ſurface de ce précipité, avoit une belle couleur bleue ; c'étoit du cuivre diſſous dans l'alkali volatil.

J'ai déterminé par la diſtillation de cette mine, avec huit parties de ſel ammoniac, la quantité d'antimoine & de fer qui s'y rencontrent.

Ayant diſtillé le mélange de ſel ammoniac & de mine, dans une cornue, au fourneau de réverbère, il a paſſé un peu d'alkali volatil ; puis il s'eſt ſublimé dans le col de la cornue, du ſoufre doré, connu ſous le nom de *fleurs rouges d'antimoine*, & enſuite du ſel ammoniac blanchâtre ; ayant diſſous dans de l'eau diſtillée

(r) Durant cette diſſolution, le ſoufre de la blende s'en ſépare ſous la forme d'une poudre griſe.

le sel ammoniac qui tapissoit le col de la cornue; je l'ai filtré, & après avoir desséché le soufre doré qui étoit resté sur le filtre, j'ai trouvé que la mine en contenoit neuf livres par quintal. La présence du fer est indiquée par la couleur noire que prend la lessive de ce sel ammoniac lorsqu'on y met de la noix de galle.

Le résidu de la distillation de cette mine d'or sulfureuse avec le sel ammoniac, attiroit l'humidité de l'air, & y prenoit une couleur verte.

Lorsqu'on torréfie cette mine, il ne s'en dégage que de l'acide sulfureux, & elle perd, durant cette opération, huit livres par quintal; le résidu de la calcination est brun.

Par la fusion de ce résidu avec trois parties de flux vitreux & de la poudre de charbon, j'ai obtenu, par quintal de mine, vingt-une livres d'un régule gris & fragile.

En fondant ce régule avec du verre de borax, j'ai eu un culot ductile, mais qui conservoit encore sa couleur grise.

Ayant coupellé ce culot sans addition, il a bien pris le bain, & après l'opération, j'ai trouvé sur la coupelle un grain, de couleur grise à sa surface, mais rougeâtre intérieurement. Cette expérience me faisant connoître qu'il n'y

avoit pas assez de plomb dans la mine pour vitrifier le cuivre qui s'y rencontroit ; j'en ai coupellé une partie avec dix parties de plomb, & j'ai obtenu par quintal de mine, deux marcs d'or *(ſſ)*.

Après avoir dissous cet or dans l'eau régale, j'ai vu que ces deux marcs contenoient une once quatre gros quarante-huit grains d'argent ; d'où il résulte, que le quintal de mine ne contient réellement que quatorze onces trois gros vingt-quatre grains d'or.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'Or arsenicale ; Or minéralisé avec l'Arsenic, par l'intermède du Fer.

J'ai aussi rencontré une mine d'or arsenicale dans les échantillons envoyés de Nagyag en Transilvanie. Celle-ci est mamelonnée, blanchâtre à sa surface ; & présente dans sa fracture

---

(ſſ) Les échantillons de cette mine, diffèrent par leur richesse, car l'un d'eux m'a donné, par quintal, six marcs trois onces d'or, mêlé de dix onces un gros trente-six grains d'argent ; dans ce dernier cas, le quintal de la mine d'or sulfureuse se trouve riche de cinq marcs six gros trente-six grains d'or à vingt-quatre karats.

diverſes couleurs, entre autres du noir, du rougeâtre, du gris brillant & du blanc.

L'arſenic eſt dans cette mine ſous forme de régule, & ſous celle de chaux. Celui qui eſt ſous forme de régule eſt noir, en partie mamelonné, & en partie compoſé de feuillets ou lames quarrées, brillantes & ſpéculaires, comme le mica ferrugineux; la chaux d'arſenic eſt à la ſurface, & lui donne une couleur blanche.

La mine d'or arſenicale perd, par la calcination, ſoixante-quinze livres d'arſenic par quintal; le réſidu de la torréfaction eſt gris & attirable en partie par l'aimant.

Ayant mis en digeſtion avec de l'alkali volatil, une partie du réſidu de la torréfaction, la diſſolution a pris une couleur bleue.

Par la réduction de ce réſidu avec ſeize parties de *minium*, le double de flux vitreux, & de la poudre de charbon, j'ai obtenu un régule de plomb, à la ſurface duquel étoit un petit culot de cobalt martial. Le plomb paſſé à la coupelle a donné l'or, qui, dans cette mine, étoit combiné avec l'arſenic par l'intermède du fer.

Il réſulte des produits de cette analyſe, que la mine d'or arſenicale de Nagyag, contient au quintal :

Arſenic.....	75 livres.	
Cuivre.....	11.	
Fer.....	8.	
Quartz blanc..	2.	
Cobalt.....	3.....	7 onces.
Or.....	//.....	9.
TOTAL...	100.	

J'ai appris de M. Jacob Forſter, un moyen ſimple pour mettre à découvert l'or que contient la mine arſenicale ou ſulfureuſe de Nagyag, ſans fondre, ni réduire cette mine.

On met un morceau de la mine entre des charbons, puis on les allume lentement; l'arſenic ou le ſoufre ſe diſſipent en partie : on retire alors le morceau, qui a diminué de poids ſans changer de forme; après l'avoir mis dans de l'acide nitreux pour aviver l'or, on le lave & on le fait ſécher. On a par ce moyen une maſſe noirâtre, où l'or paroît à nu ſous la forme de petites paillettes brillantes.

Platine ou *Or blanc.*

La platine nous arrive du Pérou en petits grains anguleux & aplatis, doux au toucher, d'un blanc livide, mêlés de paillettes d'or & de ſable ferrugineux noir attirable à l'aimant.

Don Antonio de Ulloa, Mathématicien Eſpagnol, eſt le premier qui ait parlé de la platine en 1748. Guillaume Bowles, dans ſon Hiſtoire de l'Eſpagne, dit que cette ſubſtance ſe trouve dans une montagne voiſine d'une mine d'or : qu'on la rencontre uniquement dans les mines du nouveau royaume de Grenade, & particulièrement dans celles de Choco & de Barbacoas : enfin, qu'elle ne ſe trouve ni dans le Chili, ni dans le Mexique.

M. Bowles cite l'étiquette d'un ſac de platine qui lui avoit été donné; elle étoit conçue en ces termes : « Platine de l'évêché de Popayan, » ſuffragant de Lima; il y a pluſieurs mines d'or, » parmi leſquelles il en eſt une qu'on appelle » *Choco :* dans une partie de la montagne qui la » contient, il y a une grande quantité d'une » eſpèce deſable, que les gens du pays appellent *platine* ou *or blanc (t).* »

La première *platine* que j'ai eu occaſion d'examiner, & qui me venoit de la vente de M. Davila *(u)*, m'a produit, par la diſtillation, quatre gros de mercure par livre de platine, & un gros vingt-quatre grains d'or.

(t) Du mot Eſpagnol *platina*, qui ſignifie *petit argent.*

(u) Elle eſt indiquée ſous le *n.° 739, tome II, page 588,* de ſon Catalogue.

J'ai trouvé auſſi de l'or dans d'autres envois de platine que j'ai eſſayés, mais pour le rendre ſenſible, il m'a fallu diſtiller cette platine avec deux parties de ſel ammoniac ; ayant enlevé par ce moyen une portion du fer qui lui eſt uni, l'or devient aſſez apparent pour qu'on puiſſe l'en ſéparer.

La platine expoſée au feu le plus violent n'y entre point en fuſion, elle change ſeulement de couleur, & ſes molécules ne font que s'aglutiner. M. de l'Iſle a fait part à l'Académie d'un moyen, à l'aide duquel on fond très-aiſément cette ſubſtance.

Pour y parvenir, on verſe dans une diſſolution de platine, faite par l'eau régale, du ſel ammoniac diſſout à froid dans de l'eau diſtillée *(x)* ; il ſe fait un précipité rougeâtre, compoſé de platine & de ſel ammoniac ; ce précipité eſt ſoluble dans l'eau : ſa diſſolution évaporée produit de petits criſtaux octahèdres, très-réguliers, rouges & tranſparens comme des rubis.

Ce précipité de platine expoſé à un feu violent, ſe fond, & produit un culot de platine malléable, dont la couleur eſt d'un gris blan-

(x) La diſſolution de platine eſt rougeâtre, & ne tache point les doigts lorſqu'elle ne contient pas d'or.

châtre à peu-près comme celle de l'argent, & ne s'altère point à l'air.

On voit par cette expérience, que la platine peut se fondre aisément quand on en a séparé le fer; ce métal reste dissous dans l'eau régale qui surnage le précipité fait par le sel ammoniac. Cette lessive est jaune : si l'on y verse de l'alkali fixe, une partie du fer se précipite sous la forme d'une poudre brune. La dissolution qui reste étant évaporée, donne du sel fébrifuge en beaux cristaux rhomboïdes, de couleur pourpre : ils doivent cette couleur au fer qu'ils contiennent.

Si après avoir dissous le précipité de platine fait par le sel ammoniac, on y verse de l'alkali fixe, la liqueur se trouble, & l'on trouve au fond du vase un précipité grisâtre, qui donne au verre blanc avec lequel on le fond, une couleur verte olive *(y)*.

La platine ne passant point à la coupelle, & possédant la pesanteur de l'or, on s'en est servi pour allier ce métal *(z)*. Lorsqu'on veut reconnoître si l'or est allié avec de la platine;

(y) Lorsqu'on fond une partie de ce précipité, avec seize parties de verre blanc, on obtient un émail olive.

(z) La platine peut s'unir par la fusion, à la plupart des substances métalliques, mais elle altère sur ductilité & leur couleur, quand on y en introduit une grande quantité.

il ſuffit de le diſſoudre dans l'eau régale, & de verſer dans cette diſſolution de l'eau ſoûlée à froid de ſel ammoniac; ſi ce métal contient de la platine, celle-ci ſe précipite ſous la forme d'une poudre rougeâtre, & l'or reſte ſuſpendu dans la diſſolution.

La platine s'amalgame très-bien avec le mercure, mais elle ne prend point alors de forme régulière comme les autres métaux. Voyez mes *Mémoires de Chimie, page 89*.

Il paroît réſulter des expériences précédentes, que la platine eſt une ſubſtance métallique particulière, & que le fer ne lui eſt point eſſentiellement adhérent.

MOYENS pour reconnoître les différentes matières qui ſe trouvent dans l'Eau.

L'EAU ſe trouve rarement pure & ſans mélange : preſque toujours elle tient en diſſolution quelque ſubſtance ſaline, terreuſe ou métallique ; on a recours à divers moyens pour reconnoître ces ſubſtances étrangères à l'eau. On en détermine la quantité par l'évaporation, la filtration, la précipitation ; & la nature par la neutraliſation, la criſtalliſation, &c.

L'eau prend la température du lieu où elle ſe trouve : au terme de la glace, elle criſtalliſe ; lorſqu'elle ſéjourne ſur des terreins échauffés par des feux ſouterreins, elle en partage la chaleur, & en reçoit ſouvent des propriétés par ſa combinaiſon avec le foie de ſoufre volatil que les pyrites produiſent en ſe décompoſant. L'eau eſt trouble lorſqu'elle tient ſuſpendues des molécules terreuſes : on peut les en ſéparer en la filtrant ou en la laiſſant dépoſer.

La ſélénite eſt la ſubſtance ſaline qui ſe rencontre le plus fréquemment dans l'eau : ſi l'on verſe dans cette eau de la diſſolution de nitre mercuriel, il ſe fait un précipité jaune qui eſt

un vitriol de mercure, plus connu ſous le nom de *turbith minéral*.

Mais outre la ſélénite, l'eau contient preſque toujours du ſel marin à baſe terreuſe *(a)* : ce ſel eſt déliqueſcent, & d'une ſaveur vive ; on en dégage aiſément l'acide marin par le moyen de l'acide vitriolique.

Si l'eau tient en diſſolution du ſel marin, en la faiſant évaporer lentement, on obtient ce ſel en criſtaux cubiques.

La ſolution de nitre mercuriel eſt propre à indiquer ſi l'eau tient un ſel vitriolique en diſſolution : mais pour reconnoître l'eſpèce de ce ſel, il faut avoir recours à l'évaporation ; la forme des criſtaux, leur ſaveur & leur décompoſition ou non décompoſition par l'alkali fixe, en déterminent la nature. Si c'eſt du ſel de Sedlitz, l'alkali fixe le décompoſe & précipite ſa terre, tandis que le ſel de Glauber n'éprouve aucune altération par cet alkali.

Si c'eſt du vitriol martial que l'eau tient en diſſolution, il eſt aiſé de le reconnoître à la couleur noire que prend cette eau lorſqu'on y met de la teinture ou de la poudre de noix de galle.

Si c'eſt un vitriol cuivreux que l'eau tient

(a) Et quelquefois du *natron*.

en diſſolution, on n'y a pas plutôt introduit une lame de fer poli, que le cuivre ſe dépoſe à la ſurface de cette lame, & qu'elle prend une couleur rouge. On nomme *eaux cémentatoires* celles qui contiennent beaucoup de vitriol de cuivre : ces eaux dont la couleur eſt bleue, ſont un poiſon corroſif.

L'eau répand ſouvent une odeur fétide qu'elle doit à du foie de ſoufre terreux qu'elle tient en diſſolution ; cette eau qui eſt limpide & ſans couleur, verdit la teinture bleue de violettes. Lorſqu'on y verſe de la diſſolution de nitre mercuriel, cette eau ſe trouble, noircit, & ſon odeur déſagréable ceſſe à l'inſtant ; le précipité noir qu'on obtient eſt de l'*éthiops (b)*.

L'eau putréfiée contient toujours un foie de ſoufre terreux ; c'eſt la raiſon pour laquelle une lame d'argent miſe dans cette eau, prend une couleur noire à ſa ſurface : l'eau perd alors ſon odeur & devient potable ; on parvient au même but par l'alkali fixe, tandis que les acides dégagent de cette eau une odeur plus fétide, en décompoſant le foie de ſoufre qu'elle contient.

Le foie de ſoufre terreux que l'eau tient en diſſolution, ſe décompoſe ſouvent de lui-même,

---

(b) Voyez mon *Analyſe des blés, page 106.*

auſſi n'eſt-il pas rare de trouver à la ſurface & au fond des eaux thermales, des fleurs de ſoufre, & ſur les parois de leurs aquéducs, des criſtaux de ſélénite.

La ſaveur des eaux minérales acidules, telles que celles de Buſſang, de Seltz, de Pyrmont, &c. eſt dûe à l'acide marin volatil *(c)*, que l'acide vitriolique a dégagé principalement de la terre calcaire par où paſſent ces eaux, ou qui les avoiſine. Cette ſaveur eſt légèrement acide ou piquante comme le vin de Champagne.

Ayant diſtillé de cette eau dans un alambic de verre; la teinture de tourneſol que j'avois miſe dans le récipient, a pris une couleur rouge. L'acide de ces eaux minérales eſt très-fugace, & ſe diſſipe ſpontanément ſi les bouteilles ne ſont pas bien bouchées; ſouvent l'eau ſe trouble, ce qui arrive par la précipitation de la terre calcaire, que l'acide marin volatil tient quelquefois en diſſolution.

Je crois que les eaux d'Arcueil, qui dépoſent une ſi grande quantité de terre calcaire, ne la

(c) Cet acide marin volatil ſe forme toutes les fois qu'il y a ſaturation de la terre calcaire par l'acide vitriolique ou tout autre acide : c'eſt, comme on va le voir, ce que pluſieurs Phyſiciens ont déſigné ſous le nom d'*air fixe*.

tenoient en diſſolution, qu'à la ſaveur d'un acide ſemblable.

C'eſt ce même acide marin volatil, que M. *Bergman* a déſigné ſous le nom d'*acide atmoſphérique*, dans un Mémoire couronné en 1773, par l'Académie de Montpellier.

« Je crois, dit cet illuſtre Chimiſte, que la » matière ſubtile nommée ordinairement *air fixe*, » eſt un acide particulier : 1.° l'eau qui en eſt » ſaturée, acquiert manifeſtement une ſaveur » acide ; c'eſt l'eſprit des eaux minérales acidules. » 2.° Cette ſubſtance s'unit ordinairement aux » ſels alkalis & aux terres abſorbantes, corrigeant » leur âcreté naturelle, comme fait tout autre » acide ; elle diſſout auſſi le fer, & l'on peut dire » qu'elle eſt l'ame des eaux minérales. 3.° Une » partie d'eau bien imprégnée d'air fixe, rougit » plus de cinquante parties de teinture de tourne- » ſol ; je nomme cet acide *atmoſphérique*, parce » qu'il eſt toujours dans l'atmoſphère en plus ou » moins grande quantité, comme le prouve l'eau » de chaux la plus claire, qui, à l'air libre, ſe » met vîte en crême, en s'appropriant cette » ſubſtance. 4.° Cet acide, & l'air ordinaire, » conviennent en élaſticité & en pellucidité, » mais leurs gravités ſpécifiques ſont en raiſon de » trois à huit. 5.° C'eſt en vain que quelques

Phyſiciens

Phyſiciens s'imaginent que l'air fixe n'eſt « autre choſe que l'air chargé de ſubſtances « étrangères, il ne faut, pour diſſiper tous les « doutes, que faire & varier ſoi-même les ex- « périences que l'on vient de rapporter. 6.° L'air « fixe tiré d'une maſſe en fermentation, rougit « la teinture de tourneſol auſſi bien que celui « qui provient d'une efferveſcence. »

On voit par ce paſſage, que le ſentiment de M. Bergman, ſur ce qu'on appelle *air fixe*, s'accorde avec ce que j'ai dit de cet acide dans mes Mémoires de Chimie, imprimés en 1772, & qui parurent en 1773, temps auquel je ne pouvois avoir connoiſſance du Mémoire que je viens de citer. J'ai rapporté diverſes expériences qui prouvent que cette eſpèce d'acide réſulte de la modification de l'acide phoſphorique par l'intermède du phlogiſtique ou d'une matière graſſe *(d)*.

Dans la même année, M. le Comte de Milly lut à l'Académie des Obſervations appuyées de nouvelles expériences, qui confirmoient que ce qu'on avoit déſigné ſous le nom d'*air fixe*,

(d) Voyez mes Obſervations ſur le mixte ſalin volatil qui ſe dégage lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique ſur un alkali ou ſur de la terre calcaire. *Mémoires de Chimie, page 246 & ſuivantes.*

étoit un acide particulier. Enfin M. de Smeth, a depuis peu battu en ruine toute la doctrine de l'*air fixe*, dans une Thèse ou Dissertation latine *(e)*, où après avoir rapporté l'origine & les progrès de cette opinion ; il conclut des expériences qui ont été faites & des siennes propres, que le nom d'*air fixe* a été très-mal inventé, & qu'il n'est fondé que sur des suppositions tout-à-fait gratuites.

« Le célèbre Hales, dit-il, avança le premier » qu'on pouvoit donner à l'air de la consistance » & de la solidité ; en sorte qu'uni dans cet état » aux autres parties constituantes des corps, il » perde son élasticité, qu'il recouvre aussitôt » qu'il vient à se dégager; on a même prétendu » inférer de-là qu'il formoit ce lien des corps, » ce principe de leur cohésion sur lequel on » a tant disputé.

» *Blacke* adopta cette notion de l'*air fixe*, & » entreprit d'en expliquer les phénomènes, » particulièrement par rapport à la chaux vive.

» *Macbride* a été plus loin encore, il a » fait connoître un plus grand nombre d'effets » de l'*air fixe;* & il a établi la distinction entre » cet air & celui de l'atmosphère.

(e) Elle a pour titre : *Dissertatio inauguralis philosophica de aëre fixo. Ultrajecti*, in-4.° fig.

Jacquin, fidèle disciple de Blacke, prétend « que l'air fixe & celui de l'atmosphère, sont « dans le fond un seul & même air, une « substance homogène; seulement il pense que « l'union du premier avec la terre calcaire, le « dépouille de son élasticité. «

Fordyce admet trois espèces d'airs; l'air « atmosphérique, celui qui s'unit à la terre « calcaire & à l'alkali fixe, & l'air inflam- « mable. «

On voit, ajoute M. de Smeth, que les « partisans de cette nouvelle doctrine, ne sont « rien moins que d'accord entre eux, & qu'en « les prenant pour guides, on ne parvient point « à déterminer en quoi consiste proprement « l'air fixe; d'ailleurs la chose en elle-même « n'a rien de neuf: *Boyle* l'a connue, & « *Vanhelmont* lui a donné le nom de *gas;* mais « il y a des *gas* de plusieurs espèces, le *gas* de « la fermentation du vin, le *gas* de la fermen- « tation du vinaigre, le *gas* septique, le *gas* « salin, le *gas* terrestre, le *gas* des eaux mi- « nérales: ces espèces sont de nature fort diffé- « rentes, les unes résistant à la putréfaction, « les autres l'excitant & l'augmentant. Bien loin « même que le *gas* ou prétendu *air fixe* entre « pour rien dans les parties constituantes des «

» corps, c'eſt une ſubſtance mixte, qui loin » d'être ſéparée par l'effervescence des fermen- » tations & des putréfactions, eſt alors produite » & comme créée. L'Auteur termine ſa Diſſertation par la phraſe ſuivante. »

Non dubito affirmare, infidum & debile eſſe fundamentum quo doctrina de aëre fixo nititur, eamque ut ut hodie celebratam, nec ſeverius examen ferre poſſe, neque ævum paſſuram. . . .

Quoi qu'il en ſoit de cette prédiction, la doctrine de l'air fixe vient de recevoir une nouvelle extenſion par les belles & nombreuſes expériences dont le docteur Prieſtley a récemment enrichi le public *(f)* : mais il n'eſt pas moins vrai que de toutes les eſpèces d'*air* dont il parle, telles que l'*air fixe*, l'*air inflammable*, l'*air nitreux*, l'*air marin*, l'*air déphlogiſtiqué*, l'*air acide*, l'*air alkalin*, &c. il n'y en a pas une ſeule qui ne ſoit ou eſſentiellement privée d'*air* ou un air régénéré par l'acide, le phlogiſtique & l'eau contenus dans les corps où l'on prétend que cet air réſidoit tout formé. Je perſiſte donc à croire que l'*air fixe* ou *gas*, eſt un acide particulier, exactement en rapport avec l'acide marin

(f) M. Gibelin, Docteur en Médecine, les a traduites en françois. *Paris, 1777, trois volumes in-12.*

rendu volatil par une matière graſſe, tel eſt celui qui ſe dégage durant la fermentation vineuſe, & par la combinaiſon des acides vitriolique ou nitreux avec la terre calcaire ou un alkali : ce qu'on appelle *air inflammable*, eſt un phoſphore rendu volatil par un excès de phlogiſtique, telle eſt la vapeur inflammable, odorante, qu'on dégage du fer ou du zinc, par le moyen de l'acide vitriolique : l'eſpèce de phoſphore qui devient libre alors, ſe trouve en différens états, ſuivant la concentration de l'acide qui a ſervi pour la diſſolution de ces métaux : ce qui eſt démontré par les expériences ſuivantes.

Mettez douze grains de limaille de zinc dans un matras qui puiſſe contenir environ ſix onces d'eau, verſez ſur ce zinc un gros d'huile de vitriol & autant d'eau, il s'excitera une chaleur conſidérable, le zinc ſe diſſoudra avec efferveſcence. Les vapeurs qui s'en dégageront, auront une odeur ſemblable à celle qui émane de l'électricité ; ces vapeurs s'enflamment & détonnent avec force auſſitôt qu'on en approche une lumière ; le feu prend à l'orifice du matras, la flamme gagne auſſitôt le fond, la fulmination ſe produit, & la flamme ceſſe.

Si l'on verſe ſur une pareille quantité de limaille de zinc, un gros d'huile de vitriol étendu

de douze parties d'eau, les vapeurs qui ſe dégagent de cette diſſolution ſont encore inflammables par le contact d'une lumière, mais elles ne produiſent aucun bruit, leur flamme, plus durable, eſt d'un vert bleuâtre, & ne répand aucune odeur; elle eſt connue ſous le nom de *chandelle philoſophique.*

L'*air déphlogiſtiqué* n'eſt autre choſe que l'acide phoſphorique retiré par la revivification du mercure précipité rouge ou du mercure précipité *per ſe*, &c.

S'il eſt vrai, comme on n'en ſauroit douter, que l'acide phoſphorique ſoit un des principes conſtituans de l'air *(g)*, on expliquera facilement pourquoi la lumière d'une bougie devient plus grande, a plus d'éclat, & produit plus de chaleur, & *brille avec pétillement, comme ſi elle étoit chargée de quelques corps combuſtibles (h)*, lorſqu'elle ſe trouve dans l'atmoſphère d'un vaſe qui contient de l'acide phoſphorique, dégagé par la revivification des précipités de mercure. C'eſt que ce même acide en ſe combinant avec

---

(g) Le nom d'*acide aërien*, conviendroit beaucoup mieux à cet acide, qu'à celui de l'*air fixe*, qui n'en eſt cependant qu'une modification.

(h) Ce ſont les propres expreſſions du docteur Prieſtley; *tome II, page 123 de la Traduction françoiſe.*

le principe inflammable, & l'humidité que la bougie répand en brûlant, forme de nouvel air qui augmente l'intenſité de la flamme *(i)*, & en prolonge la durée, juſqu'à ce qu'il ſoit lui-même décompoſé.

Un tiers de cet air déphlogiſtiqué, mêlé à deux tiers d'air inflammable, ayant le contact d'une bougie allumée, fait une exploſion beaucoup plus bruyante, que lorſqu'on enflamme ſeulement une quantité égale des vapeurs dégagées de la diſſolution du fer ou du zinc par l'acide vitriolique.

Si la première de ces détonations eſt plus bruyante que les autres, c'eſt que l'acide phoſphorique dégagé du précipité *per ſe*, s'étant combiné avec le principe inflammable qui ſe trouve en excès dans le phoſphore volatil, forme un phoſphore fulminant *(k)*, lequel détonne inſtantanément avec le plus grand bruit, ſi-tôt

---

(i) L'augmentation de la flamme, & le petillement qu'on y remarque, peuvent être auſſi l'effet d'une petite portion de phoſphore qui ſe produit dans cette expérience.

(k) La fulmination de l'or, celle de la poudre à canon, de même que celle de la poudre fulminante, ne ſont dûes qu'à l'acide phoſphorique, qui eſt une des parties intégrantes de ces mêmes préparations. *Voyez tome I, page 79.*

qu'il eſt en contact avec la flamme d'une bougie.

Il réſulte des expériences du docteur Prieſtley, qu'une ſouris miſe dans un vaſe avec une quantité donnée de cet air qu'il nomme *déphlogiſtiqué*, y vit plus long-temps que dans un autre vaſe de même capacité où il n'y auroit que de l'air commun ; d'où ce Phyſicien conclut, que ſon air prétendu déphlogiſtiqué, eſt beaucoup plus pur que l'air de l'atmoſphère. Mais ce phénomène n'a lieu qu'en raiſon de la quantité d'air qui ſe forme alors par la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec l'eau & le principe inflammable de la matière perſpirable qui s'exhale de la ſouris ; la production de cet air ne ceſſe de ſe faire, que lorſque tout l'acide phoſphorique introduit ſous le vaſe, s'eſt ainſi modifié ; après quoi l'animal s'affoiblit & meurt par l'altération ou décompoſition qu'éprouve l'air en paſſant par ſes poumons.

L'*air nitreux* & l'*air marin* de M. Prieſtley, ne ſont autre choſe que les acides nitreux & marin rendus volatils par beaucoup de phlogiſtique *(l)*. Je crois qu'une des raiſons pour leſquelles on a donné le nom d'*air* aux différens

(l) La vapeur d'un fluide quelconque n'eſt que le produit de ſa combinaiſon avec un fluide plus volatil, qui lui ſert de diſſolvant.

mixtes volatils, qui comme l'air échappent au ſens de la vue, quoiqu'ils affectent l'odorat, c'eſt qu'en effet il eſt beaucoup d'expériences où il ſe forme réellement de l'air, ainſi qu'on le remarque dans les fermentations, les diſſolutions, les ſaturations & les diſtillations de la plupart des ſubſtances où l'acide phoſphorique ſe rencontre. L'air n'exiſtoit pas dans ces corps, mais il ſe produit auſſitôt que l'acide phoſphorique qui s'en dégage, vient à ſe combiner avec du phlogiſtique & de l'eau ; il eſt vrai que l'air qui ſe forme alors ſe mêle bien-tôt à celui de l'atmoſphère, tandis que les acides & les autres mixtes qui ſe dégagent, étant plus peſans que lui, le déplacent, & ſouvent le décompoſent.

S'il eſt vrai que l'acide phoſphorique ſoit le principe de la ſolidité des corps, & que cet acide modifié ſoit lui-même une des parties intégrantes de l'air, il n'eſt pas étonnant que l'on ait avancé que c'étoit l'air fixé dans les corps qui étoit le principe de leur cohéſion.

L'analyſe du bois fait connoître que c'eſt un acide qui eſt le principe de ſa ſolidité ; en effet, lorſqu'on a ſéparé du bois, par la diſtillation, l'acide & l'huile volatils qu'il contient, il ne reſte plus qu'une matière charbonneuſe très-

fragile : ſi l'on brûle ce charbon, l'acide qui s'y trouvoit ſe modifie, ſe volatiliſe, & l'on n'a plus qu'une cendre dont les molécules n'ont aucune cohérence entre elles.

On a remarqué que la quantité d'air qui ſe dégageoit durant cette diſtillation, étoit d'autant plus grande, que la ſubſtance ligneuſe étoit plus dure. Mais tout végétal quel qu'il ſoit, contenant de l'acide phoſphorique, eſt propre à produire une certaine quantité d'air ; car il ſuffit pour cela que ſon acide ſe combine avec le principe inflammable & l'eau qui s'en dégagent à l'aide de la combuſtion. L'air n'eſt donc point un élément ſimple, comme on le croit communément, mais un vrai mixte compoſé des trois principes dont je viens de parler.

L'air étant compreſſible, & huit cents fois plus léger que l'eau, il y a lieu de croire qu'il n'entre que très-peu d'eau dans ſa compoſition ; d'ailleurs la génération & la deſtruction de l'air, ne permettent pas de douter qu'il ne ſoit un mixte, & les expériences de M. Ellert ſont bien propres à le démontrer *(m)*.

(m) M. Ellert a été, de même que Sthal & Fréd. Hoffman, premier Médecin du Roi de Pruſſe, & cet habile Chimiſte peut aller de pair avec les deux autres. Voyez *Collection académique, tome VIII, Partie étrangère, page 23.*

Ayant introduit dans le vide, ſous le récipient de la machine pneumatique, les vapeurs d'une eau purgée d'air, & chaude preſque au degré de l'ébullition, il a reconnu par la deſcente du mercure juſqu'au bas du baromètre, que ces vapeurs régénéroient ſous la cloche l'air qu'on en avoit tiré.

M. Ellert rapporte auſſi, que dans la manœuvre par laquelle on ſouffle un grand balon de verre, en introduiſant avec la canne une bouchée d'eau dans la maſſe de verre fondu, l'eau ſe convertit en air, qui dilate le verre, ſans qu'on remarque le moindre retour de la vapeur aqueuſe à la forme d'eau commune.

L'ébullition de l'eau eſt produite par de l'air qui s'échappe à travers ce fluide ſous forme de globules; ici l'air ſe forme de la combinaiſon de l'eau, avec l'acide phoſphorique & le phlogiſtique dégagés des corps en combuſtion. Cette régénération de l'air eſt la raiſon pour laquelle on peut reſter ſans danger avec du charbon allumé dans un endroit exactement fermé, lorſqu'il y a de l'eau bouillante ſur ces charbons; mais on périroit infailliblement, ſi l'on reſtoit dans ce même endroit après avoir retiré de deſſus les charbons, l'eau qui s'y trouvoit en ébullition. Cela vient de ce qu'une partie de l'air

atmoſphérique eſt décompoſée par l'acide ſurchargé de phlogiſtique qui émane des charbons ; mais le nouvel air qui ſe forme par l'ébullition de l'eau, remplace celui de l'atmoſphère, & fait ceſſer le danger *(n)*.

Dans la décompoſition de l'air par les charbons embraſés, le principe inflammable des charbons ſe combine avec l'acide de l'air, rompt l'équilibre de ſes parties conſtituantes, & l'eau s'en ſépare comme l'expérience ſuivante le démontre.

Mettez deux bougies de différentes hauteurs ſous le récipient d'une machine pneumatique, la lumière de la bougie la plus haute commencera par perdre de ſa vivacité, & finira par s'éteindre, environ une minute avant celle de la bougie la plus courte. Le récipient adhère alors fortement à la platine de la machine pneumatique, & les parois de ce récipient ſont obſcurcies par une vapeur aqueuſe qui les tapiſſe *(o)* ; cette eau

(n) De-là l'utilité des vaſes remplis d'eau qu'on met ſur les poêles dans de petits appartemens ; on y a depuis peu ſubſtitué des poêles hydrauliques, qui produiſent le même effet.

(o) Les Phyſiciens qui ſoutiennent que l'air eſt indeſtructible, diſent qu'étant extrêmement raréfié dans cette expérience, il abandonne l'eau à laquelle il n'étoit point eſſentiellement

acidule ne peut avoir été fournie que par l'air décomposé *(p)*. L'effet de la chaleur étant de dilater l'air, on pourroit soupçonner que dans cette expérience l'air raréfié s'est échappé sans se décomposer; l'expérience suivante m'a prouvé le contraire : car après avoir assujetti une bougie allumée sous une cloche de verre, j'ai posé cette cloche dans un sceau de même matière où j'avois mis de l'eau. Si l'air se fût échappé de dessous la cloche, on auroit aperçu des bulles à la surface de l'eau ; mais au contraire, cette eau s'éleva dans la cloche à mesure que le vide se formoit, & ne livra passage à aucune bulle d'air.

Dans ces expériences l'air se détruit, parce que l'acide phosphorique est surchargé du principe inflammable produit par la décomposition de la bougie.

---

uni. Il devroit donc, suivant eux, malgré sa raréfaction, jouir encore de ses propriétés. Cependant le vide est formé, & l'expérience suivante prouve que l'air n'est point sorti du récipient. Or, si cet air n'est point décomposé, qu'est-il devenu, & pourquoi son ressort paroît-il brisé !

(p) La décomposition de l'air est prouvée par le vide formé sous le récipient, & par l'extinction des bougies. L'air ne servant d'aliment au feu que par l'acide & le phlogistique qu'il contient, l'eau devient libre en formant la flamme, & se volatilise à l'aide de l'acide modifié par la combustion.

Tous les corps combuſtibles qui, en brûlant, ne répandent point d'acide ſulfureux, contiennent de l'acide phoſphorique; lequel ſe combinant, lors de la combuſtion, avec la matière inflammable de ces mêmes corps, produit un acide volatil analogue à celui que j'ai déſigné ſous le nom d'*acide marin volatil;* mais il y a lieu de croire que l'acide phoſphorique ne prend ces propriétés que par l'intermède de l'air, car lorſqu'il devient principe des chaux métalliques, il s'y trouve à l'état d'acide phoſphorique peſant, puiſque ces chaux ont la propriété de paſſer à l'état de verre.

M. Lavoiſier, dans un *Mémoire ſur la Calcination des métaux dans les vaiſſeaux fermés*, conclud de pluſieurs expériences nouvelles & très-bien faites, que l'augmentation de poids des métaux calcinés dans les vaiſſeaux fermés, ne provient, ni de la matière du feu, ni d'aucune matière extérieure à la cornue; mais que c'eſt de l'*air* ſeul contenu dans le vaiſſeau, que le métal emprunte la ſubſtance qui en augmente le poids, & qui le convertit en chaux.... « Cet » air, ajoute-t-il, ainſi dépouillé de ſa partie » *fixable* (*q*) (je pourrois preſque dire de la

(*q*) « Il a réſulté, dit-il plus haut, des expériences multi-

partie *acide* qu'il contenoit) ; cet air, dis-je, « eſt en quelque façon *décompoſé;* & il m'a paru « réſulter de cette expérience un moyen d'ana- « lyſer le fluide qui conſtitue notre atmoſphère, « & d'examiner les principes qui le compoſent. « Quoique je ne ſois pas arrivé à cet égard à « des réſultats entièrement ſatisfaiſans, je crois « cependant être en état d'aſſurer que l'air auſſi « pur qu'on puiſſe le ſuppoſer, dépouillé de « toute humidité & de toute ſubſtance étrangère « à ſon exiſtence & à ſa *compoſition*, loin d'être un « *être ſimple*, un *élément*, comme on le penſe « communément, doit être rangé au contraire « tout au moins dans la claſſe des mixtes, & « peut-être même dans celle des compoſés *(r)*. »

M. Lavoiſier déclare encore dans une Lettre qui eſt à la ſuite de ce Mémoire, que malgré les expériences antérieures de *Boyle*, du père *Beccaria* & du docteur *Prieſtley*, ſur l'augmentation de poids & le degré de calcination qu'éprouvent les métaux expoſés à l'action du feu

---

pliées auxquelles je l'ai ſoumis, qu'il ne différoit en rien « de ce qu'on a nommé improprement *air fixe. Ibid.* »

(r) Mémoire lû à la ſéance publique de l'Académie Royale des Sciences, *le 12 Novembre 1774*, & inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de Décembre ſuivant, *page 451*.

dans des vaiſſeaux fermés, il croyoit néanmoins avoir développé le premier la théorie de cette augmentation de poids des chaux métalliques; mais il réſulte de l'extrait donné par M. Bayen de l'ouvrage de *Jean Rey (ſ)*, dans le *Journal de Phyſique du mois de Janvier 1775*, que ce Médecin françois, contemporain de Vanhelmont, eſt en effet le premier qui ait aſſigné la cauſe de cette augmentation. Jean Rey dit en propres termes *(XVI.e Eſſai)*, « Je réponds » & ſoutiens glorieuſement que ce ſurcroît de » poids *vient* de l'*air*, qui dans le vaſe a eſté » eſpeſſi, appeſanti & rendu aucunement » adhéſif, par la véhémente & longuement continuée chaleur du fourneau. » Mais afin qu'on n'allât pas conclure de ſes expreſſions que c'étoit l'air même, comme air, qui ſe fixoit ainſi dans la chaux métallique, il ajoute *(XXVI.e Eſſai)*, « au reſte, que cela ne vous trouble,

---

(ſ) Il eſt intitulé: *Eſſai de Jean Rey* docteur en Médecine, ſur la recherche de la cauſe pour laquelle l'étain & le plomb augmentent de poids quand on les calcine. *Bazas, Millanges, 1630, in-8.°*

M. Gobet qui vient de concourir à la réimpreſſion des Œuvres vraiment originales de Bernard Paliſſy, prépare auſſi une nouvelle édition de ce Traité de *Jean Rey*, devenu d'une rareté extraordinaire.

qui

qui a été dit en l'Eſſai unzième, qu'il m'eſ- «
chappoit de dire cet *air*, non plus *air*, «
mais un *air* dénaturé ; car ce ſont paroles «
d'excès, par leſquelles je n'entends autre «
choſe, ſinon que *cet air a eſté deſpouillé de cette* «
ſubtilité liquide, qui faiſoit qu'il n'adhéroit à «
choſe aucune, & s'eſt rendu groſſier, peſant, «
& adhérable. . . » *Journal de Phyſique du mois de Janvier 1775, page 48 & ſuivantes.*

OBSERVATIONS SUR L'INDIGO.

QUOIQUE les obſervations ſuivantes ſoient étrangères à la Minéralogie, l'utilité dont elles peuvent être ne me permet pas d'en différer plus long-temps la publication.

L'Indigo eſt une fécule bleue qu'on retire de l'anil *(ſ)*, en faiſant macérer dans de l'eau cette plante pendant vingt-quatre heures.

On diſpoſe en amphithéâtre trois cuves, de manière qu'elles puiſſent être vidées les unes dans les autres ; c'eſt dans la première qu'on nomme *trempoir*, que l'on fait putréfier l'anil ; on reçoit dans la ſeconde *cuve* ou *batterie* l'eau du *trempoir;* on bat cette eau juſqu'à ce que la fécule ſe ſoit raſſemblée, & qu'elle ait pris une couleur bleue ; il faut environ deux heures pour cette opération, après laquelle on ſoutire l'eau dans la troiſième cuve qu'on nomme *diablotin;* l'indigo ſe précipite au fond de la cuve, on le met à égouter dans des chauſſes, puis on le fait ſécher.

Dans cette préparation de l'indigo, le ſuccès dépend du degré de fermentation que l'on fait

(ſ) Indigofera tinctoria. Lin.

éprouver à l'*anil;* c'eſt en faiſant paſſer rapidement cette plante à la putréfaction, qu'on parvient à en extraire la fécule bleue qu'on nomme *indigo (t);* car lorſque l'*anil* n'éprouve qu'une fermentation acide, ſa partie colorante ne ſe développe point, & l'on ne peut en raſſembler la fécule. Ce que j'avance eſt prouvé par le fait ſuivant : il ſe trouve quelquefois des Nègres qui, par méchanceté, interrompent la fermentation de l'indigo, & la font même manquer entièrement, en mettant dans les cuves du ſuc de citron ; l'acide de ce fruit ſuffit pour retarder & détruire les effets de la fermentation putride que l'*anil* doit éprouver, & ſans laquelle la fécule de cette plante ne peut devenir bleue.

On amènera facilement une cuve d'*anil* à la fermentation putride, en y mettant de l'alkali fixe, pour neutraliſer l'acide qui retardoit cette fermentation.

Je crois qu'il ſeroit bon auſſi de mettre un peu d'alkali dans la batterie, car ce ſel a la propriété d'aviver la couleur bleue de l'indigo.

(t) Le bel indigo eſt connu ſous le nom d'*Inde floré :* on le nomme *Inde cuivré* lorſqu'il préſente à ſa ſurface une couleur tirant ſur le rouge de cuivre.

Procédé pour retirer de l'Anil une plus grande quantité d'Indigo.

On a remarqué qu'après avoir expoſé à l'ardeur du ſoleil l'eau deſtinée à la macération de l'*anil*, on retiroit de cette plante une plus grande quantité d'indigo : cela provient de ce que l'eau chaude ouvrant davantage les pores de la plante, en ſépare plus aiſément la fécule colorée. Je crois donc qu'il y auroit de l'avantage à écraſer l'*anil* ſous une meule, avant que de le jeter dans la cuve, pour que cette plante y préſentât plus de ſurface à l'action diſſolvante de l'eau.

Manière d'empêcher l'Indigo de moiſir & d'aviver la couleur bleue de cette fécule.

L'indigo eſt toujours uni à une matière colorante d'un rouge-brun, qui eſt de la nature des extracto-réſineux, c'eſt-à-dire, ſoluble dans les liqueurs ſpiritueuſes & dans l'eau ; pour débarraſſer l'indigo de cette ſubſtance extractive, il ſuffit de le faire macérer dans de l'eau pure juſqu'à ce que l'eau ne ſe colore plus en jaune ; il ne faut pas craindre d'altérer, par cette digeſtion, la couleur bleue de l'indigo, car la

plupart des menſtrues n'ont point d'action ſur lui, ſi l'on en excepte l'acide nitreux qui le décompoſe avec efferveſcence, & le convertit en une ochre jaune *(u)*.

La moiſiſſure qu'éprouve quelquefois l'indigo, ne provient que de la matière extracto-réſineuſe & rougeâtre qu'il contient, dont une partie ſe décompoſe en attirant l'humidité. L'indigo ne ſeroit point ſuſceptible de ſe moiſir, ſi l'on avoit ſoin de le bien laver dans les ateliers où on le prépare : dans ce cas, la fécule bleue qui reſteroit ſeroit plus vive en couleur, & bien plus propre à la teinture, comme l'a reconnu M. Quatremere Dijonval, dans un Mémoire ſur l'indigo, qui vient de remporter le Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences.

Ayant communiqué à un Américain poſſeſſeur d'une indigoterie, mes idées ſur la manière d'aviver l'indigo, en enlevant à cette fécule la partie colorante rougeâtre qu'elle contient, il me fit obſerver que ce procédé avantageux ne ſeroit peut-être point adopté, par la raiſon que ceux

(u) L'indigo doit ſa couleur au fer combiné avec l'acide phoſphorique, par le moyen de la fermentation putride.

L'acide végétal n'eſt que l'acide phoſphorique altéré par de l'huile, & l'on ſait que le fer eſt la partie colorante des végétaux.

qui font le commerce de l'indigo, ſont habitués à l'eſtimer par le ton de ſa couleur, & règlent ſur cette couleur le prix plus ou moins haut qu'ils y mettent. En effet, lorſqu'on a dépouillé l'indigo de cette matière colorante rougeâtre, la nuance de ſa couleur bleue n'eſt plus la même, quoique l'indigo ſoit alors bien plus précieux pour la teinture.

Une autre cauſe qui mettra peut-être obſtacle à cette amélioration de l'indigo dans nos colonies, c'eſt que cette fécule diminue d'environ un vingtième de ſon poids, lorſqu'on en ſépare cette matière colorante rougeâtre, abſolument étrangère à la belle couleur bleue de l'indigo. Mais quelles que puiſſent être les ſpéculations de l'intérêt, j'ai reconnu que l'indigo privé de ſa matière extracto-réſineuſe rougeâtre, n'étoit plus ſuſceptible de moiſiſſure, & qu'il prenoit même plus de pied dans la teinture, parce que cette matière rougeâtre étant ſoluble dans l'eau, étoit cauſe que dans le débouilli des étoffes, une grande partie de la couleur bleue de l'indigo ſe détachoit.

Manière de raffiner le Sucre brut ſans qu'il éprouve de déchet.

Ayant été conſulté au mois de Mars de l'année dernière, ſur la quantité de mélaſſe qui ſe formoit dans le raffinage du ſucre brut : je répondis que cette quantité ne provenoit que du trop grand feu que l'on faiſoit éprouver à la diſſolution qu'on veut faire criſtalliſer, après l'avoir rapprochée par l'évaporation : que cet excès de feu brûloit une partie du ſucre, & formoit la *mélaſſe*, qui n'exiſte pas dans le ſucre brut, puiſqu'en faiſant évaporer lentement la diſſolution de ce ſel, on n'en retire point de mélaſſe.

Le même particulier qui m'avoit conſulté, propoſa depuis au Gouvernement, ma découverte ſous ſon nom; mais quoique je l'euſſe donnée publiquement & gratuitement, il prétendoit en faire un myſtère, & demandoit une récompenſe proportionnée à l'importance du ſervice qu'il vouloit rendre à la France, en procurant, diſoit-il, une épargne effective de plus de dix millions par an : ayant appris les démarches de ce particulier, je crus devoir revendiquer ma découverte, & en envoyer le détail à M. Taboureau Contrôleur général des Finances; ce Miniſtre m'annonça, par une

lettre qu'il m'écrivit au mois de Décembre dernier, qu'il avoit fait part à M.rs de Sartine & Trudaine, des moyens que je lui avois communiqués pour raffiner ſans déchet le ſucre brut, & de mes obſervations ſur l'indigo. Dans la perſuaſion où je ſuis que c'eſt ſeconder les vues du Gouvernement, que de faire connoître les choſes utiles, je me détermine à publier ici mon procédé, quoique je l'aie annoncé dès l'année dernière dans mes leçons publiques, & que je l'aie communiqué vers le même temps à M. Malouet Intendant de Cayenne ; je ne raſſemble ces époques que pour me conſerver l'honneur d'une découverte que quelques perſonnes ſe ſont perſuadées avoir faite avant moi, parce qu'elles ignoroient ſans doute ces particularités.

Voici maintenant le procédé ordinaire pour le raffinage du ſucre brut. Après avoir clarifié le ſirop en le mêlant avec une quantité convenable d'eau de chaux & de ſang de bœuf, on le fait cuire dans des chaudières coniques. La grande faute de ceux qui y travaillent, eſt de porter rapidement ce ſirop au plus haut point de l'ébullition, en ſorte que les bouillons s'élèvent quelquefois de plus d'un pied au-deſſus de la chaudière ; il arrive de-là que le ſirop qui y eſt en contact avec les parois, ſe brûle, &

forme un caramel noirâtre qu'on nomme *mélaſſe ;* c'eſt ſur-tout vers la fin de la cuiſſon que cette mélaſſe ſe forme en plus grande quantité, parce qu'alors la chaleur augmente dans le fluide, par le rapprochement des molécules ſalines, & malgré que les Raffineurs aient ſoin de retirer avec beaucoup de célérité, le feu du fourneau lorſque le ſirop eſt aſſez cuit, il y a toujours une partie de ce ſirop qui continue à brûler, parce que le fourneau eſt encore très-échauffé.

Pour faire criſtalliſer ce ſirop, on le verſe dans des formes *(x)*, vers l'extrémité deſquelles ſe dépoſe une liqueur épaiſſe & noirâtre, qu'on nomme *ſirop non couvert ;* pour enlever la portion de ce ſyrop reſtée dans le ſucre qui a criſtalliſé, on lave celui-ci dans ſa *forme* même. Pour cet effet, on détrempe de l'argile blanche dans de l'eau, juſqu'à conſiſtance de bouillie, & on en met l'épaiſſeur de deux à trois doigts ſur la baſe de chaque *forme ;* l'eau filtre lentement à travers le ſucre, & entraîne le ſirop qu'on nomme *couvert ;* celui qui s'égoute enſuite eſt moins coloré : c'eſt par cette opération que le ſucre acquiert de la blancheur : pour le deſſécher, on le met à l'étuve pendant cinq ou ſix jours.

(x) Ce ſont des cônes ou entonnoirs de terre cuite, ouverts par leurs deux extrémités, dont l'inférieure, qui eſt très-étroite, eſt bouchée avec des brins de paille ou de bois.

Les ſirops qu'on a retirés des *formes* donnent, après avoir été réduits, un ſucre qu'on nomme *bâtarde :* les ſirops que fournit celui-ci donnent une autre eſpèce de ſucre qu'on appelle *vergeois :* enfin on nomme *mélaſſe*, le ſirop qu'on obtient par cette troiſième criſtalliſation du ſucre.

Un quintal de ſucre brut, donne, pour l'ordinaire,

de	premier Sucre.....	40 livres.
	Bâtarde & Vergeois...	30.
	Mélaſſe.....	30.
	TOTAL.....	100.

Lorſqu'on rapproche le *veſou* ou *ſirop* de la canne pour en obtenir le *ſucre brut* ou *caſſonade*, on brûle auſſi une partie du ſucre, puiſqu'on fait de la *mélaſſe*, & que le *veſou* n'en contenoit pas.

Il réſulte de ce qui précède, qu'en ſubſtituant aux chaudières coniques, des chaudières très-évaſées, & en ne faiſant éprouver au ſirop que la chaleur néceſſaire pour produire la plus légère ébullition, on obtiendra un ſucre beaucoup plus blanc, qui n'aura pas beſoin d'être lavé dans les *formes*, puiſqu'il ne contiendra point de mélaſſe.

EXPÉRIENCE qui peut devenir intéreſſante pour l'Humanité.

LE 10 Mai 1777, M. le Comte de Falckenſtein (l'Empereur) s'étant rendu à l'Académie des Sciences, M. Lavoiſier répéta en ſa préſence quelques-unes des expériences du Docteur Prieſtley, ſur *l'air fixe*. Il mit un moineau dans un bocal, où à peine eut-il verſé de *l'air fixe* qu'on vit l'oiſeau s'agiter, & un inſtant après tomber ſur le côté. M. Lavoiſier le retira du bocal & le préſenta pour mort à M. le Comte de Falckenſtein : ayant demandé cet oiſeau, je verſai dans le creux de ma main environ un gros d'alkali volatil-fluor, & j'y poſai le bec de l'animal ; je le mis ſur la table au premier ſigne de mouvement qu'il me donna, mais à peine eut-il étendu ſes ailes, qu'il retomba ; je le préſentai de nouveau & de la même manière à l'alkali volatil, qui acheva de produire ſon effet. L'animal eut alors aſſez de force pour ſe tenir ſur ſes pattes ; il marcha, battit des ailes & s'envola : on fit ouvrir les fenêtres, & le petit reſſuſcité partit à tire-d'ailes.

Je n'avois jamais fait cette expérience ſur des oiſeaux, mais j'avois été aſſez heureux pour

rappeler à la vie, des hommes qui avoient été ſuffoqués, (ſoit par la vapeur acide du charbon, ſoit par celle de la fermentation vineuſe) en mettant de l'alkali volatil dans leurs narines, & en leur en faiſant prendre dans de l'eau ; ce moyen m'a également réuſſi dans les apoplexies, comme je l'ai indiqué, *pages 26 & ſuivantes* du premier volume de cet Ouvrage : auſſi n'ai-je point héſité à en recommander l'uſage, *ibid. page 31*, dans les aſphyxies produites par les vapeurs acides que l'on nomme *air fixe*.

L'aſphyxie eſt, comme on le ſait, la privation ſubite du pouls, de la reſpiration, du ſentiment & du mouvement : cet état précède la mort, occaſionnée par les mouſettes & les vapeurs acides qui ſe dégagent des charbons embraſés, des liqueurs en fermentation, &c. Je viens de m'aſſurer des bons effets de l'alkali volatil dans ces circonſtances, en répétant mon expérience ſur un grand nombre d'oiſeaux & d'autres animaux que j'ai plongés dans la vapeur acide qui s'élève durant la fermentation de la bière. J'ai gradué & varié ces expériences de manière à n'avoir aucun doute ſur les effets terribles de l'acide dont il s'agit, & ſur le moyen que je crois le plus propre à y apporter un prompt remède.

J'ai reconnu que l'action deſtructive du prétendu *air fixe*, ſur les animaux, étoit plus ou moins rapide ſelon l'état plus ou moins avancé de la fermentation vineuſe qui le produiſoit. En effet, quoique cet acide éteigne les lumières dans les premiers inſtans de la fermentation tout auſſi promptement que vers la fin, il n'eſt cependant point alors également propre à produire ſubitement la mort des animaux qu'on y plonge, ainſi que je l'ai vérifié dans la braſſerie de M. de Longchamps *(y)*.

Voulant déterminer d'une manière poſitive, ſi le vinaigre pourroit, comme l'alkali volatil, rappeler à la vie, les animaux ſuffoqués par la vapeur acide de la fermentation vineuſe, j'ai verſé dans un grand bocal, où j'avois mis deux moineaux, de l'acide volatil ou *air fixe*, pris dans une cuve de bière où la fermentation vineuſe commençoit à s'établir & où la bougie s'éteignoit ſur le champ; les oiſeaux s'agitèrent & tombèrent ſur le côté ſans pouvoir ſe relever; leurs yeux ſe fermèrent, leur reſpiration devint

(y) Ce Citoyen eſt un de ceux qui a le plus perfectionné parmi nous l'art de la Braſſerie; il eſt aiſé de s'en convaincre en parcourant ſes ateliers; la touraille, où il fait deſſécher le grain germé, eſt conſtruite, d'après ſes principes, de la manière la plus ingénieuſe.

lente & difficile, quoiqu'ils ouvriſſent de larges becs. Après les avoir laiſſés ſept minutes dans cet état de criſe, je les mis dans un bocal où ſe trouvoit véritablement de l'air : les oiſeaux ouvrirent les yeux, ſe redreſsèrent, reſpirèrent librement, & reprirent toute leur activité : je les reportai dans l'atmoſphère acide de la cuve, en deux minutes ils y perdirent la vie.

Ayant enſuite mis deux autres oiſeaux dans un bocal, j'y verſai de l'acide volatil puiſé dans la même cuve, mais deux heures plus tard que le précédent, c'eſt-à-dire vers le temps où la fermentation vineuſe étoit accomplie; en trois ſecondes les animaux furent renverſés, & ſix ſecondes après ils tombèrent dans l'aſphyxie.

Je poſai le bec d'un de ces oiſeaux dans le vinaigre, mais ne m'apercevant pas qu'il en reçût aucun ſoulagement, j'eſſayai de lui en introduire dans le goſier, ſans qu'il me fût poſſible de le rappeler à la vie. A l'égard de l'autre oiſeau dont je portai le bec dans l'alkali volatil-fluor, il reſpira deux ſecondes après, s'agita, marcha, puis s'envola.

J'ai répété dix fois cette expérience, & toujours avec un égal ſuccès, c'eſt-à-dire que l'oiſeau préſenté à l'alkali volatil revenoit à la

vie *(z)*, tandis que celui pour lequel je n'employois que le vinaigre reſtoit mort. J'ai vu d'autres fois le vinaigre accélérer la mort des oiſeaux qui n'étoient point dans un état d'aſphyxie complète; j'ai même obſervé que dans le cas où j'avois d'abord eu recours au vinaigre, l'alkali volatil étoit employé ſans aucun genre de ſuccès.

J'oſe donc avancer, d'après ces expériences multipliées, que l'alkali volatil-fluor me paroît être le moyen le plus efficace pour remédier preſque inſtantanément aux funeſtes effets de l'acide volatil qu'on a déſigné ſous les noms de *gas & d'air fixe.* Sitôt que cet acide vient à ſe combiner avec l'alkali qu'on lui préſente, il en réſulte un mixte qui n'a rien de malfaiſant; & le ſpaſme, occaſionné par l'acide qui avoit pénétré dans le poumon *(a)*, ceſſe au même

---

(z) Je conſerve en cage deux de ces oiſeaux, ils ſe portent bien & ne ſe reſſentent en rien de l'état par où ils ont paſſé.

(a) M. de Meſte m'a dit qu'ayant fait périr des poulets dans la vapeur ou mouſette ſi connue de la grotte du Chien, près Naples, il avoit remarqué une ſaveur manifeſtement acide dans les poumons de ceux de ces animaux qu'il avoit ouverts après la ſuffocation; ce qui lui parut d'autant plus ſingulier, qu'il étoit alors, comme beaucoup d'autres, dans l'opinion que cette vapeur n'étoit que de *l'air fixe.*

inſtant. Boërhaave rapporte qu'il auroit été étouffé par une vapeur acide s'il n'eût pas eu recours ſur le champ à un eſprit alkalin, qui ſe trouva heureuſement ſous ſa main.

FIN du ſecond Volume.

Table des cinq Matieres qui servent à Mineraliser les Substances metalliques.

Arsenic

☉ ☽ ♀ K B ♂

Soufre.

☉ ☽ ♂ ♀ ♄ ☿ ☿ Z ○—○ K B

Acide marin.

☽ ♂ ♄ 4 K Z ☿

Alkali volatil.

♀ *Azuré.*

Matiere grasse produite par l'alkali volatil decomposé.

♀ *Malachite.*

☿ *Antimoine.*	4 *Etain.*
☽ *Argent.*	♂ *Fer.*
○—○ *Arsenic.*	☿ *Mercure.*
B *Bismuth.*	☉ *Or.*
K *Cobalt.*	♄ *Plomb.*
♀ *Cuivre.*	Z *Zinc.*

TABLEAU DES COMBINAISONS
DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

	VOIE HUMIDE.	VOIE SÈCHE.	
	SUBLIMATION ET PRÉCIPITATION.	CALCINATION.	VITRIFICATION.
L'Acide phosphorique combiné avec le Phlogistique . .	. . . . .	Phosphore d'urine.	
avec l'Akali fixe	Pierre à cautère . . . . . / Tartre phosphorique	Sel animal	Verre.
avec l'Alkali minéral . .	Sel sédatif; Diamant . . . . . / Cristaux-gemmes	. . . . .	Cristallisation vitreuse.
avec excès d'Alkali . . .	Borax . . . . . / Basaltes; Schorls	. . . . .	Cristallisation vitreuse.
avec l'Alkali volatil . . .	Sel ammoniac phosphorique ou sel fusible. / Esprit de sel ammoniac *fluor.*		
avec la Terre absorbante.	Sel phosphorique absorbant. / Spath fusible ou vitreux.		
avec excès de terre absorb.	Alkali . . . . . / Spath calcaire : Pierre calcaire.	Alkali. / Chaux vive.	
avec le régule d'Antimoine	Précipité blanc	Chaux grise	Verre brun; foie d'antimoine. / Verre hyacinte; verre d'antim.
avec l'Étain	Précipité blanc	Chaux grise ou blanchâtre . . . / Chaux blanche : potée d'étain.	Émail blanc.
avec le Zinc	Précipité blanc	Chaux blanche : *nil album* . . .	Verre rougeâtre : colore en aigue-marine.
avec le Fer	Précipité jaunâtre ou verdâtre. / Bleu de Prusse	Chaux brune ou rouge . . . . . / Safran de Mars	Verre noir : colore en rouge de rubis.
avec l'Arsenic	Précipité blanc	Chaux blanche	Verre citrin pâle.
avec le Cuivre	Précipité bleu	Chaux noirâtre	Verre brun chatoyant : colore en vert d'émeraude.
avec le Cobalt	Précipité lilas	Chaux rougeâtre	Verre bleu foncé : émail bleu.
avec l'Argent	Précipité gris	Chaux grise	Verre jaunâtre : colore en jaune grisâtre ou pâle.
avec le Bismuth	Précipité blanc	Chaux grise	Verre rougeât. colore en roussâtre
avec le Plomb	Précipité blanc	Chaux grise, jaune ou rouge. / Massicot : *minium.*	Verre feuilleté blanc ou jaune, dit *Litharge :* colore en jaune de topaze.
avec le Mercure	Précipité blanc	Chaux rouge, dite *précipité per se*	
avec la Platine	Précipité roux	Chaux grise par l'électricité . . .	Verre olive.
& avec l'Or	Précipité gris . . . . . / Or fulminant	Chaux noirâtre, mais violette par l'étincelle électrique . . .	Verre pourpre.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

Contenues dans cet Ouvrage.

A

ACIDES *minéraux*. Sont des êtres ſimples, primitifs, qui tirent leur origine de l'acide phoſphorique. *Volume* I, *page* 1 *& ſuivantes*, 13. Leur peſanteur comparée, 14.

ACIDE *aërien*. Nom qu'on pourroit donner à l'acide phoſphorique devenu principe de l'air. *Vol.* II, 374.

ACIDE *animal*. Eſt une modification de l'acide phoſphorique. *Vol.* I, 13. Combiné avec le fer, forme le bleu de Pruſſe. *Vol.* II, 166.

ACIDE *atmoſphérique*, nom donné, par M. Bergman, à l'acide connu ſous le nom d'*Air fixe*. *Vol.* II, 368.

ACIDE *électrique*. Eſt le même que l'acide marin volatil. *Vol.* I, 4, 13. Appareil pour le coërcer. *Vol.* II, 11 & 12. Son action ſur la teinture de tourneſol, reconnue par le docteur Prieſtley. *Ibid.*

ACIDE *marin*. Son origine. *Vol.* I, 8, 10, 84. Ses caractères diſtinctifs, 11. Degré de chaleur qui réſulte de ſon mélange avec un volume égal d'eau

distillée. *Vol.* I, 11. Est la vapeur dominante au Vésuve, 311, 324. Ses effets sur les laves noires & poreuses, 323. Est un des minéralisateurs du mercure. *Vol.* II, 60, 62; du cobalt, 95, 96; du zinc, 124, 131; du fer, 196; du plomb, 264, 271; de l'étain, 286, 287; de l'argent, 304, 315, 322.

ACIDE *marin volatil.* Est à l'acide marin, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique. *Vol.* I, 12. Les Physiciens l'ont improprement nommé *Air fixe, ibid.* 13, 80, 121, 133, 335. *Vol.* II, 265, 313, 367—369, 370. Dégagé des alkalis. *Vol.* I, 15; de la Pierre calcaire, 121; de la Craie, 133, 335. *Vol.* II, 367. C'est l'acide qu'on obtient des métaux spathiques ou cornés, distillés sans intermède. *Vol.* II, 63, 97, 126, 203, 264, 283, 308.

ACIDE *nitreux.* Est une modification de l'acide vitriolique. *Vol.* I, 8. Ses caractères distinctifs, 10. Degré de chaleur qui résulte de son mélange avec un égal volume d'eau, *ibid.* Pesanteur de cet acide concentré, 14.

ACIDE *phosphorique.* Appareil pour l'obtenir par *deliquium. Vol.* I, 2; entre comme partie constituante dans tous les corps combustibles qui ne rendent point d'acide sulfureux en brûlant, 4. *Vol.* II, 382; est l'acide universel, primitif ou élémentaire. *Vol.* I, 4, 6, 13, *Préface, p. vij.* Mépriſe de M. Wallerius, sur la découverte de cet acide dans le spath fusible, 114. Paroît être le principe de la solidité des corps, *Vol.* II, 377. Cause l'augmentation en pesanteur absolue des

ſubſtances métalliques à l'état de chaux. *Vol.* II, 9, 10.

ACIDE *phoſphorique volatil fumant. Vol.* I, 5. Manière de l'obtenir du ſpath phoſphorique, 156. A une odeur à peu-près ſemblable à celle du vinaigre radical ou de l'acide marin, 157. Eſt le ſeul acide connu qui ait la propriété de décompoſer le verre, 158. M. Margraff a le premier indiqué cette propriété, *ibid.* Comment s'opère cette décompoſition, 159. Sels gélatineux qui réſultent de la combinaiſon de cet acide avec les alkalis, 160.

ACIDE *ſulfureux.* N'eſt qu'une modification ſuperficielle de l'acide vitriolique. *Vol.* I, 7, ou un mélange d'acide vitriolique & d'acide phoſphorique ſurchargé de phlogiſtique, 8.

ACIDE *vitriolique. Vol* I, 5. Paroît être une modification de l'acide phoſphorique, 6. Ses caractères diſtinctifs, *ibid.* Degré de chaleur qui réſulte d'un mélange d'huile de vitriol avec un volume égal d'eau diſtillée, *ibid.*

ACIDUM PINGUE de Meyer, eſt, ſuivant ce Chimiſte, une des parties intégrantes du diamant. *Vol.* I, 219. N'eſt, à proprement parler, que l'acide phoſphorique, *Préface, p. xj.*

ACIDUM ſui generis. C'eſt ainſi que M. Scheel a déſigné l'acide qu'on retire du ſpath fuſible. *Vol.* I, 114, 161.

ACIER. Eſt le fer le plus pur. *Vol.* II, 159.

AGARIC *minéral.* Craie poreuſe & friable. *Vol.* I, 132.

AGATE. Caillou demi-transparent, susceptible d'un poli vif. *Vol.* I, 261. Sa formation en géodes, 257, 258. Arborisée, 266. Onix ou œillée, *ibid.*

AIMANT. Mine de fer très-riche, qui approche de l'état du fer natif. *Vol.* II, 170. La variété de ses couleurs n'est souvent dûe qu'à la différence de ses gangues, 171.

AIR. Résulte de la combinaison de l'acide phosphorique avec du phlogistique & de l'eau, *Vol.* I, 5, 15. *Vol.* II, 376, 377, 378. Sa génération & sa destruction prouvées par des expériences, 376, 378, 379, 380, 381. L'air ne sert d'aliment au feu que par l'acide & le phlogistique qu'il contient, 381. Décomposition de l'air par l'acide phosphorique volatil fumant. *Vol.* I, 5. Par les moufettes, 31. Par la vapeur acide des charbons embrasés. *Vol.* II, 380.

AIR DÉPHLOGISTIQUÉ. N'est autre chose que l'acide phosphorique obtenu par la distillation de quelques chaux métalliques. *Vol.* II, 373. D'où vient l'augmentation & la vivacité de la flamme d'une bougie qui brûle dans son atmosphère, 374. Cause de la fulmination qui résulte d'un mélange de cet acide avec le phosphore volatil, qu'on a désigné sous le nom d'*Air inflammable*, 375. Raison pour laquelle un animal vit plus long-temps dans l'atmosphère de l'*air* dit *déphlostiqué*, que dans l'air ordinaire, 376.

AIR FIXE. *Voyez* Acide marin volatil, expériences qui prouvent que cet acide n'est point de l'air. *Vol.* I, 122. Il résulte de la modification de l'acide

phoſphorique, par l'intermède du phlogiſtique & d'une matière graſſe. *Vol.* II, 369. Ses caractères diſtinctifs, 368. Court expoſé de la doctrine de l'air fixe, 370 & *ſuiv.* Se rencontre dans la grotte du Chien, & dans les moufettes qui ne ſont point inflammables. *Vol.* I, 31, 335. *Vol.* II, 395 *& ſuiv.* Eſt, ſuivant M. Bayen, la ſubſtance qui minéraliſe le fer ſpathique. *Vol.* II, 199, 200, & le plomb blanc, ſuivant d'autres, 265. M. Woulfe regarde auſſi l'*Air fixe* comme un des minéraliſateurs du plomb, du fer, de l'étain, du zinc & du cobalt, 313. Eſt l'eſprit des eaux acidules, 368.

AIR INFLAMMABLE. Nom donné à du phoſphore rendu volatil par un excès de phlogiſtique. *Vol.* II, 113, 372. Donne naiſſance aux moufettes inflammables. *Vol.* I, 31. Dégagé du foie de ſoufre cauſtique, 48. Dégagé du zinc. *Vol.* II, 113, 373; & du fer, 162, par l'acide vitriolique.

AIR MARIN, AIR NITREUX. Ne ſont autre choſe que ces mêmes acides rendus plus volatils par beaucoup de phlogiſtique. *Vol.* II, 163, 164, 376.

ALBÂTRE *calcaire*. *Vol.* I, 150. Gypſeux, 238. Vitreux, 163.

ALKALI MINÉRAL, *Natron*, *Soude blanche*. Ses caractères diſtinctifs. *Vol.* I, 20. Paſſage de l'alkali du tartre à l'état de l'alkali minéral, *ibid.* Retour de ce dernier à l'état de l'alkali du tartre, 21.

ALKALI PHLOGISTIQUÉ. Nom impropre donné au ſel animal. *Vol.* II, 166.

ALKALI VÉGÉTAL. Eſt moins compoſé que l'alkali

minéral. *Vol.* I, 17. Ses caractères distinctifs, *ibid.* Se forme de trois manières, 17, 18, 19. Son passage à l'état d'alkali minéral, 20.

ALKALI VOLATIL. Est plus composé que l'alkali minéral. *Vol.* I, 8, 24. Son passage à l'état d'alkali minéral, 8, 9. Donne à l'alkali du tartre la propriété de cristalliser, 22. Comment la putréfaction le dégage des substances végétales & animales, 25. Sert de base aux sels ammoniacaux, 25, 62, 69, 76, 90. Donne la couleur bleue à l'azur de cuivre, 25. *Vol.* II, 222, 237. Quelquefois au fer, 212. *Vol.* I, 286. Et la couleur rouge au soufre doré d'antimoine. *Vol.* I, 25. *Vol.* II, 152. Il est difficile d'assigner la cause productrice de l'alkali volatil dans le règne minéral. *Vol.* I, 26. Expériences qui peuvent mettre sur la voie de cette découverte, *ibid.* Usages médicinaux de l'alkali volatil. *Vol.* I, 26—28, 31. *Vol.* II, 395. *& suiv.*

ALKALI VOLATIL *fluor.* Est à l'alkali volatil, ce que la pierre à cautère est à l'alkali fixe, c'est-à-dire, une combinaison de l'alkali volatil avec l'acide phosphorique de la chaux. C'est pourquoi ce sel ne fait point effervescence avec les acides. *Vol.* I, 52.

ALKALIS. Sont composés d'acide phosphorique & de terre absorbante, qui s'y trouve en excès. *Vol.* I, 15. Leurs caractères distinctifs, 16.

ALUN. Sel composé d'acide vitriolique & d'une terre qui n'est point vitrifiable. *Vol.* I, 63, 64. Substances qui produisent ce sel, 64, 65. Manière dont on l'extrait à Civita-Vecchia, 66. Surchargé de

ſa terre, forme un ſel feuilleté, *Vol.* I, 68. Le nitre qui a pour baſe la terre de l'alun, ne fuſe point ſur les charbons ardens, *ibid.*

ALUN *de plume.* N'eſt qu'un vitriol martial capillaire, blanc & ſoyeux, *Vol.* I, 65. *Vol.* II, 185, 186.

AMALGAME. Diſſolution des métaux par le mercure. *Vol.* II, 38. Naturel, 38, 294.

AMBRE GRIS. Produit de l'acide par la diſtillation, & point de foie de ſoufre comme les autres bitumes. *Vol.* I, 107; d'un brun noirâtre, 108; jaune. *Voyez* Succin.

AMÉTHYSTE. Criſtal de roche violet, en quoi il diffère du criſtal de roche pur. *Vol.* I, 248. Améthyſte baſaltine, 231.

AMIANTE. Lin foſſile, ſe fond aiſément au feu. *Vol.* I, 217; de M. Grignon, ne paroît être qu'une chaux de zinc. *Vol.* II, 157, 158.

AMMITE. Stalagmite calcaire. *Vol.* I, 150, 152.

AMPETITE ou Pierre noire, Schiſte tendre & pyriteux. *Vol.* I, 187.

ANTIMOINE. *Vol.* II, 144. Se convertit en chaux griſe par la calcination, 145. La chaux abſolue de ce demi-métal, connue ſous le nom d'*Antimoine diaphorétique*, eſt blanche & invitrifiable, *ibid.* Ses différentes mines, 149 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

AQUILA ALBA, *Mercure doux.* Sel neutre compoſé d'acide marin & de mercure. *Vol.* II, 45.

ARBRE DE DIANE. Amalgame d'argent fait par l'intermède de l'acide nitreux. *Vol.* II, 294.

Arcanum duplicatum. Voyez *Tartre vitriolé.*

Ardoise. *Vol.* I, 116. Le fer qu'elle contient eſt coloré en bleu par de l'alkali volatil, 182. Ses différentes eſpèces, 186 *& ſuiv.*

Argent. *Vol.* II, 289. Procédés des Eſpagnols pour l'extraire de ſes mines, 291. En quoi ſon extraction, par l'amalgame, eſt défectueuſe, 6, 7, 292. Phénomènes que préſente ſon amalgame, 293. Manière dont l'argent vierge ſe dégage de l'argent vitreux, 301. Procédé pour extraire l'acide marin de la mine d'argent cornée, 305 *& ſuiv.* Réduction de cette mine, 311. Argent capillaire artificiel, 317, 318. Eſpèces & variétés des mines d'argent, 300 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

Argile, *Terre glaiſe* ou *bol.* Paroît être un réſultat de la terre calcaire calcinée, puis ſaturée d'acide vitriolique. *Vol.* I, 170. Ses propriétés, 171. La plus pure eſt la blanche, 175, & enſuite la noire, 176. Autres eſpèces d'argile, 177 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

Arsenic. Son régule conſidéré comme un phoſphore métallique. *Vol.* II, 20, 110. Brûle en produiſant une flamme bleuâtre qui a une odeur d'ail, elle eſt accompagnée d'une vapeur blanche qu'on nomme *chaux d'arſenic*, 64. Cette chaux fondue eſt le verre d'arſenic, 65. Antidote de ce poiſon, 67. Réduction de l'arſenic, 67, 68. Ses différentes mines, 69 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

Asbeste. Eſpèce d'Amiante à fibres fragiles. *Vol.* I, 218.

ASPHALTE ou *bitume de Judée.* Eſpèce de réſine minérale noire & fragile. *Vol.* I, 102.

ASTÉRIE ou *Pierre de lune.* Eſpèce d'opale. *Vol.* I, 262.

AVANTURINE NATURELLE. Eſpèce d'Opale. *Vol.* I, 262.

AURUM MUSIVUM. Préparation d'étain, qui doit ſa couleur jaune brillante à de l'acide marin concentré. *Vol.* II, 279.

B

BASALTE, *Schorl* ou *Schirl*, *Cockle* ou *Coll* des Anglois, genre de pierres fuſibles ſans addition. *Vol.* I, 201. Sont compoſées d'acide phoſphorique & d'alkali fixe, 202. Priſmatique, doit ſa forme & ſa fuſibilité à un excès d'alkali, *ibid.* Ses couleurs ſont dûes au fer, *ibid.* 203, 205. Le baſalte blanc rhomboïdal qui n'en contient point, produit par la fuſion de très-beau verre blanc, 204. Diverſes eſpèces de baſalte, *ibid. & ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.* Baſalte en colonnes, regardé par pluſieurs Phyſiciens comme une éruption de volcan, 309, 338. En pouſſière des Pyrénées, 216.

BAUME DE SOUFRE. Ne produit, par la diſtillation, que de l'acide ſulfureux. *Vol.* I, 44.

BEURRES. *Vol.* II, 36. Sels métalliques déliqueſcens, compoſés d'acide marin très-concentré, combiné, par la ſublimation, avec une ſubſtance métallique, telle que l'antimoine, 148. Le biſmuth, 83, 105; & le zinc, 115, 116.

BISCUIT. En quoi il diffère de la porcelaine, *Vol.* I, 173.

BISMUTH, *Étain de glace. Vol.* II, 99. Accélère la fusibilité des métaux, 100. Manière de retirer ce demi-métal de ses mines, 101, 102. Cristallisation du régule de bismuth, 103, 104. Ce demi-métal a plusieurs des propriétés du plomb, 104. Ses différentes mines, 106 *& suiv.* Bismuth corné, 105 & 106.

BITUMES. Sont des substances fossiles inflammables. *Vol.* I, 92. Il n'y en a que quatre espèces essentiellement différentes, 93. Hypothèse sur leur origine, 30, 93. Leurs diverses espèces ou variétés, 94 *& suiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

Nota. Les bitumes donnant, par leur analyse, des foies de soufre de différente nature, ne pourroit-on pas déterminer par l'espèce de ces foies de soufre, quel genre de sel a dû donner naissance à telle espèce particulière de bitume! Celui dont on retire un foie de soufre ordinaire, a vraisemblablement été produit par l'eau-mère des sels vitrioliques. A l'égard des bitumes qui fournissent un foie de soufre phosphorique, ils me paroissent être un résultat de l'eau-mère des sels où l'acide phosphorique entroit comme partie intégrante.

BLANC D'ESPAGNE. Craie lavée & mise en cylindres. *Vol.* I, 132.

BLENDE. Zinc minéralisé avec le soufre par l'intermède de la terre absorbante. *Vol.* II, 114, 119. Variétés de cette mine, 122 *& suiv.*

Nota. Le zinc est sous forme de chaux dans les blendes transparentes, & à l'état métallique dans celles qui sont grises & opaques.

BLEU DE MONTAGNE. Azur de cuivre mêlé avec différentes terres. *Vol.* II, 239.

BLEU DE PRUSSE. Sel neutre composé d'acide animal & de fer. *Vol.* II, 166. Sa décoloration par le moyen des alkalis, 167, 168. Les acides, loin de le décolorer, avivent sa couleur, 167.

BLEU *de Prusse natif.* Terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil. *Vol.* II, 212. Peut, de même que le lapis, être décoloré par les acides minéraux, *ibid.* Dans l'ardoise, la terre martiale est aussi colorée en bleu par l'alkali volatil. *Vol.* I, 182. Terre martiale bleue de Beuthnitz. *Vol.* II, 213. Elle contient, suivant M. Brandes, un peu d'acide marin, 214. La terre bleue de Thuringe est de la même nature, 215.

BLEU *turquin.* Espèce de marbre. *Vol.* I, 139.

BOIS *agatisés. Vol.* I, 268. Pyritisés. *Vol.* II, 211. Morceau singulier qui est en partie pétrifié, en partie combustible, & en partie vitriolisé, mêlé de petits cristaux de quartz, *ibid.* Bois de chêne, produit plus d'alkali fixe quand il a passé spontanément à l'état de tan. *Vol.* I, 19. Lorsque l'acide vitriolique vient à se combiner avec cet alkali, le bois devient agate ou cristallise en quartz, 268.

BOL d'*Arménie.* Argile rouge colorée par du fer. *Vol.* I, 178. Bol blanc. *Voyez* Kaolin.

BORAX ou *Tinkal.* Est composé de sel sédatif & de natron. *Vol.* I, 31. Son origine encore inconnue, *ibid.* Artificiel, 32. Impur du commerce, *ibid.* Bleuâtre, est coloré par le cuivre, 33. Ce sel purifié, devient blanc & effleurit à l'air, 34. Privé

de l'eau de ſa criſtalliſation par la fuſion, ſe nomme *verre de borax, ibid.* Eſt un ſel avec excès d'alkali, *Vol.* I, 35.

BRASQUE. Pouſſière de charbon fixée aux parois des caſſes & des creuſets. *Vol.* II, 21.

BRÈCHES. Nom par lequel on déſigne des pierres compoſées de morceaux de même nature, mais de différentes couleurs & grandeurs. *Vol.* I, 137. Calcaire, 141. Dure ou brèche en cailloux, *poudingue*, 275. En jaſpe ou caillou de Rennes, 276.

BROCATELLE. Marbre rouge panaché de jaune. *Vol.* I, 136.

BRONZE. Mélange métallique compoſé de cuivre & d'environ un dixième d'étain. *Vol.* II, 226. Couleur de ce nom, 218, 280.

BRUNISSOIR. Hématite taillée en cônes aplatis, *Vol.* II, 193.

C

CACHOLONG. Agate blanche, opaque. *Vol.* I, 262, 263.

CADMIE *des fourneaux.* Sublimé métallique qui contient du zinc. *Vol.* II, 113, 118.

CAILLOU. *Vol.* I, 269. Sa nature & ſes différentes eſpèces, 256, 269. Sa formation en géodes, 257, 258. Caillou d'Égypte, 267; de Rennes, 276; du Rhin, de Cayenne, de Médoc, 247.

CALAMINE. Zinc minéraliſé par l'acide marin. *Vol.* II, 114, 124 *& ſuiv.*

CALCÉDOINE. Agate blanche, demi-transparente, *Vol.* I, 263.

CALCINATION. Ne peut avoir lieu sans le concours de l'air. *Vol.* I, 134. *Vol.* II, 382 *& suiv.*

CASTINE. Pierre à chaux employée comme fondant dans le traitement des mines. *Vol.* II, 158.

CÉMENTATION. Ce que c'est. *Vol.* II, 37. Pour l'affinement du fer, 159.

CENDRÉE ou *Casse.* Coupelles pénétrées de litharge. *Vol.* II, 28. Quantité de fin qu'elles absorbent, 29.

CENDRES *de Beaurin.* Résidu de pyrites martiales décomposées. *Vol.* I, 296. *Vol.* II, 187.

CENDRES ou *Potée d'étain.* Chaux obtenue par la calcination de ce métal. *Vol.* II, 276.

CENDRES *végétales.* Sont ordinairement composées d'alkali fixe, de terre absorbante, & d'un peu de fer attirable par l'aimant. *Vol.* I, 18.

CÉRUSE. Plomb pénétré par l'acide du vinaigre. *Vol.* II, 254. Manière de la préparer, *ibid.* Blanc de plomb, 255.

CHARBON *animal.* En quoi diffère du charbon végétal. *Vol.* II, 24, 25.

CHARBON *minéral*, *Charbon de terre*, *Houille.* Contient essentiellement un foie de soufre volatil & du bitume. *Vol.* I, 94. Son résidu, 95. Manière de désoufrer ce charbon pour l'employer à l'exploitation des mines, 95, 96. Ses différentes espèces, 97 *& suiv.*

CHARBON *végétal.* Ce qui se passe lors de sa décomposition par le feu. *Vol.* I, 18. Contient essen-

tiellement une eſpèce de phoſphore. *Vol.* II, 22. Sa préparation, *ibid.* Phénomènes que préſente ſa diſtillation ſans intermède, 23. Et celle avec l'acide vitriolique, *ibid* Charbon de tourbe; ſes bonnes qualités. *Vol.* I, 301.

Chaux *métalliques.* Sels phoſphoriques ordinairement vitrifiables. *Vol.* II, 4. Le feu, l'électricité, l'air, les alkalis, l'étain & le mercure ſont autant d'intermèdes propres à faire paſſer les ſubſtances métalliques à l'état de chaux, 9 *& ſuiv.* Couleurs des chaux métalliques, 17. Chaux de mercure, 43. D'arſenic, 65—69. De cobalt, 76. De biſmuth, 104. De zinc, 109—111, 114, 115. D'antimoine, 144, 145. De fer, 160. De cuivre, 217. (Celle-ci donne au verre blanc avec lequel on la fond, une belle couleur verte, mais rouge quand la chaux de cuivre n'eſt pas parfaite.) De plomb, 248, 249. D'étain, 276. D'argent, 292, 321, 322. D'or par l'étain, 13, 14, 16, 342. Par le plomb, 343, 344. D'or par l'électricité, 10, 11, 16. D'or par l'amalgame, 14. De platine, 362.

Chaux vive. D'où dépend ſa cauſticité. *Vol.* I, 123. Perd ſes propriétés par un excès de calcination, 120. Chaux éteinte à l'air, eſt à peu-près à l'état de craie, 127. Éteinte à la françoiſe, *ibid.* Éteinte à la romaine, 128. Avantages de cette dernière ſur les deux autres, 129 & 130. Chaux native, 133.

Chrysolite. Ne s'altère point au feu. *Vol.* I, 232.

CHRYSOPRASE ou *Praſe* de Koſemitz. Doit ſa couleur à du cobalt. *Vol.* I, 230, 266.

CINABRE. Mercure combiné avec le ſoufre. *Vol.* II, 42. Fait par la voie humide, 48. Naturel; ſes variétés, 56 *& ſuiv.*

CLYSSUS. Vapeurs produites par la décompoſition de l'eſprit de nitre. *Vol.* I, 79.

COBALT. *Vol.* II, 75. Sa chaux eſt rougeâtre, 76. Mais elle colore en bleu le verre blanc, 77. L'acide marin donne au cobalt une couleur verte, noire, pourpre, violette ou lilas, 78. Réduction de la chaux de cobalt, 81. Procédé pour extraire du régule de cobalt le fer qu'il contient, 82 & 83. Vitriol de cobalt, 84. Sel phoſphorique bleu de cobalt, 85. Différentes mines de ce demi-métal, 87 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

COCKLE ou *Coll* des Anglois. Sorte de baſalte. *Vol.* I, 201.

CORNALINE. Agate rougeâtre. *Vol.* I, 264.

CORRUSCATION. Éclair qui annonce que l'opération de la coupelle eſt à ſa fin. *Vol.* II, 27.

COUPELLATION. Opération pour affiner l'or & l'argent par le moyen du plomb. *Vol.* II, 25 & 253. Manière facile de coupeller, & avec plus d'avantage que par le fourneau de coupelle ordinaire, 26, 27.

CRAIE *de Briançon.* Talc ou Stéatite feuilleté. *Vol.* I, 199.

CRAIE. Terre calcaire ou alkaline. *Vol.* I, 131. Donne, par ſa diſtillation, de l'acide marin volatil, 133. Ne peut être converti en chaux vive dans

une cornue de verre, mais il n'en eſt pas de même dans une cornue de grès, *Vol.* I, 134.

CRAYON *rouge*. Mélange naturel de terre martiale & d'argile. *Vol.* II, 195.

CRÊME DE CHAUX. Eſt un Spath calcaire artificiel. *Vol.* I, 124, 152.

CRISTALLISATION des ſels en général. *Vol.* I, 28, 29. Peut jeter un grand jour ſur l'hiſtoire naturelle du règne minéral, 30.

CRISTAL D'ISLANDE. Eſt un Spath calcaire rhomboïdal. *Vol.* I, 144.

CRISTAL *de roche*. *Quartz*, Tartre vitriolé naturel. *Vol.* I, 242—245. Renferme ſouvent des gouttes d'eau, 246. Du ſchorl & du mica, 247. Génération du quartz dans le terreau, 290, & dans les ſubſtances ligneuſes, 268. *Vol.* II, 211.

CRISTAUX-GEMMES. Sels neutres formés d'acide phoſphorique & d'alkali fixe. *Vol.* I, 202, 219.

CROCUS METALLORUM. Foie d'antimoine. *Vol.* II, 146.

CUIR ou *Chair foſſile*. Eſpèce d'Amiante. *Vol.* I, 218.

CUIVRE. *Vol.* II, 217. Eſt un poiſon corroſif, 218. Son antidote, *ibid.* Torréfaction & réduction de ſes mines, 219. Cuivre noir ou ſulfuré, 220. Moyen pour reconnoître la préſence du cuivre dans les eaux cémentatoires, &c. 221, 222. Ses différentes mines, 226 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique*.

D

DEMI-MÉTAUX. Ne ſont point ductiles, & altèrent la ductilité des métaux. *Vol.* II, 3. Voyez *la Table Synoptique.*

DENTS DE COCHON. Spath calcaire. *Vol.* I, 147.

DÉPART. Opération par laquelle on ſépare l'argent d'avec l'or, par l'intermède de l'acide nitreux. *Vol.* II, 37, 296. Départ de l'argent par le cuivre, *ibid.*

DIAMANT. Eſt compoſé d'acide phoſphorique & d'alkali fixe. *Vol.* I, 219. Phénomènes qu'il préſente à un certain degré de feu, *ibid.* & 220. Ce qu'on appelle *Diamant de nature*, 221. Variétés dans ſa forme, 222.

DISSOLVANT. Menſtrue. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 32, 33. En quoi la diſſolution diffère de la ſimple diviſion, 32.

DOCIMASTIQUE. Art des eſſais. *Vol.* II, 1 & 2.

DRAGÉES de *Tivoli.* Stalagmites calcaires. *Vol.* I, 152.

E

EAU. Se trouve rarement pure. *Vol.* II, 364. Très-pure, trouvée dans l'intérieur de certaines géodes. *Vol.* I, 258. Salée rejetée par les volcans, 311, 312. Cauſe de la ſalure de l'eau de la mer, 84, 85. Eau qui tient *en diſſolution* de la ſélénite. *Vol.* I, 130, 299. *Vol.* II, 364; du natron, 365; du ſel de Glauber, *ibid.* du ſel marin. *Vol.* I, 83. *Vol.* II, 365;

du sel marin terreux. *Vol.* I, 88. *Vol.* II, 365; du sel de Sedlitz, 143, 365; du vitriol martial, 188, 365, 366; du vitriol de cuivre, 221, 366; du foie de soufre. *Vol.* I, 55, 85. *Vol.* II, 366. Eau acidule, 367; eau insipide *contenue* dans les mines de fer terreuses, 190, 191; dans l'hématite noire, 194; dans la malachite, 242; dans le gypse. *Vol.* I, 235; dans la zéolite, 283.

EAU CÉMENTATOIRE. Dissolution du vitriol bleu. *Vol.* II, 37, 221, 366.

EAU DE CHAUX. Tient en dissolution du spath calcaire. *Vol.* I, 124. Décomposée par l'alkali fixe, forme la lessive caustique, 125.

EAU FORTE. Acide nitreux retiré du salpêtre, par le moyen de l'argile. *Vol.* I, 9.

EAU MERCURIELLE. Dissolution de nitre mercuriel. *Vol.* II, 44.

EAU-MÈRE. Résidu d'une dissolution qui ne fournit plus de cristaux. *Vol.* I, 20, 21, 29. Regardée comme une des causes de la formation des bitumes, 30, 93.

EAU RÉGALE. Manière de la préparer. *Vol.* II, 337. Phénomènes remarquables qu'elle présente. *ibid.*

ÉCARTEMENT ou végétation de la coupelle, *Vol.* II, 27.

ÉCROUISSEMENT. Altération de la ductilité des métaux par le malléage. *Vol.* II, 336.

EISENMAN des Allemands. Mine de fer micacée grise. *Vol.* II, 176.

EISENRAM des Allemands. Hématite friable en paillettes. *Vol.* II, 195.

ÉMAIL DE VOLCAN. Pierre obſidienne. *Vol.* I, 330.

ÉMERAUDE DU PÉROU. Doit ſa couleur au cobalt. *Vol.* I, 229. Du Breſil, 230. Propriétés électriques de cette dernière, 231.

ÉMERIL ou *Émeri.* Eſpèce de mine de fer. *Vol.* II, 173.

ÉMÉTIQUE ou *Tartre ſtibié.* Sel neutre compoſé de tartre & de chaux d'antimoine. *Vol.* II, 149.

ENCRE. Le fer auquel elle doit ſa couleur, s'y trouve à l'état métallique. *Vol.* II, 168.

ENCRE DE SYMPATHIE de M. *Hellot.* Diſſolution de cobalt dans l'eau régale. *Vol.* II, 86 & 98.

ENGRAIS. Toutes les matières, qui en ſe décompoſant produiſent de l'alkali volatil, y ſont propres. *Vol.* I, 294, 297. Il ne faut point y employer les ſels neutres, & ſur-tout ceux à baſe métallique, 295, 296. *Vol.* II, 187.

ENHYDRES. Géodes qui renferment de l'eau. *Vol.* I, 258.

ÉPINES ou Pains de rafraîchiſſement deſſéchés. *Vol.* II, 221.

ÉRUPTION aqueuſe des volcans. *Vol.* I, 310. Boueuſe, Tufa, Pouzzolane, 314, 316. Vitreuſe, 329, 330.

ESCARBOUCLE. Eſt un grenat rouge. *Vol.* I, 210.

ESPRIT DE NITRE. Ses caractères diſtinctifs. *Vol.* I, 9 & 10.

ÉTAIN. *Vol.* II, 275. Calciné, *Potée*, 276. Pourquoi la chaux d'étain empêche que l'opération de la coupelle ne réuſſiſſe, 277. Diverſes combi-

naiſons de l'étain, *Vol.* II, 277—280. N'a point encore été trouvé minéraliſé par le ſoufre, ni même par l'arſenic, 281, 282. Son analyſe, 283. Natif, contient un peu d'acide marin, 284, 285. Ses différentes mines, 286 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

ÉTHIOPS minéral. Doit ſa couleur à du foie de ſoufre. *Vol.* II, 48, 51, 52, 366.

F

FARINE FOSSILE. Craie très-diviſée. *Vol.* I, 132.

FELD-SPATH. Eſt un quartz feuilleté. *Vol.* I, 250. Conſtitue la baſe des granits, 275, 276, 277. Entre auſſi dans le porphire, 275, 279, 280. Décompoſé, forme le bol blanc ou kaolin. *Voyez ce mot.*

FER. Eſt le principe colorant de la plupart des marbres. *Vol.* I, 139, 140, 141; du ſchiſte, 182; de la ſerpentine, 189; du baſalte, 205; du grenat, 211; du rubis, 224; de la topaſe, 225; de la pierre meulière, 251; du porphire, 279; du lapis, 286; de la terre végétale, 289; des laves, 320, 323. Paroît être le principe de la fuſibilité des laves, 327. La plupart de ſes mines contiennent du zinc. *Vol.* II, 113, 156. Eſt, de toutes les ſubſtances métalliques, celle qui augmente le plus en peſanteur abſolue par la calcination, 160; & par la précipitation, 166. Réduction de ſes mines, 161. Peut paſſer immédiatement à l'état d'acier, ſans qu'il ſoit beſoin de le

couler en fonte de fer, *Vol.* II, 156, 157. Natif pur & malléable ſans avoir paſſé ſous le marteau, 169, 170. Ses différentes mines, 171 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

FER À MINE. Nom donné dans les argilières aux pyrites martiales, *Vol.* I, 170.

FIEL DE VERRE, *ſuin.* Ce que c'eſt. *Vol.* I, 244.

FLEURS argentines d'antimoine. *Vol.* II, 18. Expoſées au feu, ſe ſubliment ſans ſe vitrifier, 145.

FLEURS de Cinabre. *Vol.* II, 57.
FLEURS de Cobalt. *Vol.* II, 95.
FLEURS de Zinc. *Vol.* II, 109—111.
FLEURS d'Hématite. *Vol.* II, 196.
FLEURS rouges de Cuivre. *Vol.* II, 227. Bleues, 237.

FLOS FERRI. Nom impropre donné à une ſtalactite calcaire rameuſe. *Vol.* I, 150.

FLUOR. Spath fuſible ou phoſphorique, nommé auſſi *ſpath vitreux. Vol.* I, 154.

FLUX réductifs ou Fondans. *Vol.* II, 20. Noir alkalin, ſa préparation, 21. Son emploi, 91, 147, 229, 246, 311, 321, 324, 327, 333, 352. Flux vitreux, cas où il faut l'employer, 81, 161, 182, 204, 216, 246, 331, 356, 358.

FOIE D'ANTIMOINE. Verre d'antimoine chargé de matière inflammable. *Vol.* II, 146.

FOIE DE SOUFRE animal. *Vol.* I, 25, 56. Calcaire, 53. Cauſtique, 48. A baſe de terre abſorbante, 54, 55, 85, 164, 236. *Vol.* II, 119, 256, 366. Métallique. *Vol.* I, 56, 286. Phoſ-

phorique. *Vol.* I, 71, 149. Volatil, 49, 50 307. *Vol.* II, 48, 49, 58, 274, 364.

FONTE ou *Gueuſe*. Eſt un mélange métallique, caſſant. *Vol.* II, 119, 156 & 157.

FOURNEAUX des mines de mercure d'Almaden. Leur deſcription. *Vol.* II, 63. Des mines de mercure du Palatinat, 49. Pour la calcination des mines de cobalt, 79. Pour la fonte des mines de biſmuth, 101, 102; de Rammelſberg au bas Hartz, 118. Pour la fonte des mines de plomb, 252.

FULMINATION du phoſphore. *Vol.* I, 3. De la poudre fulminante, 79. Des précipités de mercure. *Vol.* II, 47. Des vapeurs dégagées du zinc par un acide, 112, 113, 373. Des vapeurs qui ſe dégagent durant la réduction du zine, 117. De l'or précipité de ſa diſſolution par un alkali, 338 *& ſuiv.* Du mélange des deux ſubſtances nommées *air déphlogiſtiqué, air inflammable*, 375.

G

GABBRO. Les Florentins déſignent ainſi la ſerpentine. *Vol.* I, 190.

GÆSTEN des Suédois. C'eſt la pierre écumante. *Vol.* I, 287.

GALÈNE. Le ſoufre qu'elle contient s'y trouve à l'état de foie de ſoufre terreux. *Vol.* II, 256. Variété de cette mine de plomb, 261 *& ſuiv.*

GALÈNE DE FER. Eſt une mine de fer noirâtre, feuilletée comme la galène. *Vol.* II, 172.

GALETS. Cailloux arrondis & aplatis. *Vol.* I, 270.

GANGUE des mines. Ce que c'eſt. *Vol.* I, 137.

GAS. Expreſſion vague & obſcure dont Vanhelmont s'eſt ſervi pour déſigner différentes vapeurs élaſtiques, & qu'on voudroit ſubſtituer aux dénominations, non moins vagues, d'*air fixe*, d'*air inflammable*, &c. *Vol.* II, 113, 162, 199, 200, 371.

GAZETTES ou Étuis dans leſquels on fait cuire la porcelaine. De quelle terre doivent être faites. *Vol.* I, 174, 175.

GÉODES. Pierres à cavité intérieure, calcaires. *Vol.* I, 153. D'agate, leur formation, 258. Criſtaux qui s'y rencontrent, 259, 260. Abſolument pleines, 261. Avec de l'eau. Voyez *Enhydres.* Avec du ſoufre, 38, 39. De terre martiale, dites *pierres d'aigle. Vol.* II, 189.

GIALLOLINO. Jaune de Naples. *Vol.* I, 324. Sa préparation. *Vol.* II, 249, 250.

GLAISE, *Argile* griſe, terre à potier. *Vol.* I, 177. Forme des bancs conſidérables dans les environs de Paris, 170.

GLIMMER des Allemands. *Voyez* MICA.

GRANIT. Roche compoſée. *Vol.* I, 275—277. Son ancienneté, 278. De couleur verte, eſt attirable à l'aimant, 276.

GRAVIER. Ce qui le compoſe. *Vol.* I, 274.

GRENATS. *Vol.* I, 210. Doivent leur couleur au fer, 211. Communs dans les éruptions de volcan, 317. Ce qui a cauſé la décoloration de ces derniers, 317, 318.

GRÈS ou QUEUX. *Vol.* I, 244, 245, 252, 255.

Calcaire criſtalliſé, *Vol.* I, 253. Compacte, 254. Poreux ou pierre à filtrer, *ibid.* Coquillier, *ibid.*

GRÈS. Sorte de poterie. *Vol.* I, 172.

GROTTE DU CHIEN. Nature de ſa moufette. *Vol.* I, 31, 335. *Vol.* II, 399.

GRUMILLONS. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 175.

GURH ou CRAIE coulante. *Vol.* I, 132. Ferrugineux. *Vol.* II, 195.

GYPSE. Sel neutre compoſé d'acide vitriolique & de terre abſorbante. *Vol.* I, 116, 234. Contient un ſixième d'eau pure, 235. S'altère par une trop longue calcination, 236, 237. Stuc gypſeux, inférieur au ſtuc calcaire, *ibid.* Variété du gypſe, 238 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

GYRASOLE. Eſpèce d'opale. *Vol.* I, 262.

H

HALOTRICUM Scopoli min. pag. 80. Ce ſel trouvé ſous la forme d'une efflorescence blanche & capillaire dans les mines de mercure d'Idria, eſt un véritable ſel de Sedlitz. M. le Chevalier Von-Linné l'a nommé *vitriol de zinc. Voyez* Sel de Sedlitz.

HÉMATITE. Stalactite de terre martiale rouge. *Vol.* II, 192. Brune, contient de l'eau, 194. Friable, en paillettes, 195.

HERBUE. Terre argileuſe employée comme fondant dans l'exploitation des mines de fer, *Vol.* II, 158.

HUILE { *de Chaux.* Ce que c'eſt. *Vol.* I, 90. *de Gabian* ou *Pétrole. Vol.* I, 101. *de Tartre. Vol.* I, 17. *de Vitriol. Vol.* I, 6. Glaciale. *Vol.* II, 163.

HYACINTHE vraie. *Vol.* I, 224. Fauſſe ou de Compoſtelle, 248, 254.

HYDROPHANE, *lapis mutabilis, oculus mundi.* Eſt opaque, & devient tranſparente lorſqu'on l'a laiſſée quelque temps dans l'eau; j'ai de la zéolite dans de la calcédoine, qui produit cet effet. *Vol.* I, 285.

J

JADE, eſt aux baſaltes, ce que le cailloux eſt au quartz. *Vol.* I, 233. Vert de la rivière des Amazones, *ibid.*

JAIS ou *jayet.* Sorte de bitume. *Vol.* I, 103.

JARGON. Eſt une hyacinthe blanchie au feu. *Vol.* I, 224.

JASPE. Eſt preſque toujours coloré par des terres métalliques. *Vol.* I, 271. Ses variétés, *ibid. & ſuiv.* Pourpre eſt la baſe du porphire, 279.

JAUNE DE NAPLES. *Voyez* GIALLOLINO.

INCRUSTATION. Dépôt qui ſe forme à la ſurface des corps. *Vol.* I, 152.

K

KAOLIN. Bol blanc. *Vol.* I, 116. Souvent mêlé de quartz & de mica, 192.

Nota. Il paroît devoir ſon origine à la décompoſition du feld-ſpath qui ſert de baſe aux granits.

KERMÈS *minéral.* Soufre doré d'antimoine. *Vol.* II, 147. Natif, 152, 153.

KNEIS ou *Gneis* des Saxons, eſpèce de granit feuilleté où le mica domine. *Vol.* I, 273, 279.

KUPFERNICKEL. Mine de cobalt d'un gris rougeâtre. *Vol.* II, 89. N'eſt point un demi-métal particulier, 90. Couleur de ſon régule mixte, 91. Son analyſe, 92, 93. Contient ſouvent de l'or, & même en aſſez grande quantité, 94. Sa décompoſition, 330.

L

LAC ASPHALTITE. Son eau plus ſalée que l'eau de l'Océan. *Vol.* I, 88. Analyſe de cette eau, 88 & 89.

LAIT DE LUNE. Sorte de craie légère. *Vol.* I, 132.

LAITON, Similor. Alliage de cuivre & de zinc. *Vol.* II, 225.

LANA PHILOSOPHICA. Voyez FLEURS DE ZINC.

LAPILLO. Petits fragmens de lave cellulaire. *Vol.* I, 322.

LAPIS { *lazuli.* Zéolite bleue. *Vol.* I, 286.
suillus. Spath calcaire bitumineux. *Vol.* I, 148.

LAVE. Eſpèce de fritte naturelle, qui doit ſa couleur & ſa fuſibilité à du fer. *Vol.* I, 318, 319—323, 327. A œil de perdrix, 317, 318; compacte, 319; brunâtre, ſolide, 320; noire, torſe, 321; poreuſe, griſe, *ibid.* noirâtre, cellulaire, 322; poreuſe, jaune, 323; poreuſe, jaune & ſalée, 324.

LAVEGE. Synonyme de pierre ollaire, *Vol.* I, 188.

LESSIVE CAUSTIQUE ou des Savonniers. Ce que c'eſt. *Vol.* I, 125, 126.

LETTIER. Verre qui ſurnage la fonte de fer. *Vol.* II, 159.

LIMONADE SÈCHE. Ce qui la compoſe. *Vol.* I, 59.

LIN FOSSILE. Synonyme d'amiante. *Vol.* I, 217.

LIQUATION du cuivre. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 221.

LIQUEUR DES CAILLOUX. De quelle nature eſt la terre qu'on en précipite par l'acide vitriolique. *Vol.* I, 68, 69. Cette terre eſt invitrifiable, 242, 243.

LIQUEUR FUMANTE { *de Boyle. Vol.* I, 51.
de Libavius. Vol. II, 278.

LITHARGE. Verre de plomb. *Vol.* II, 250. Détermine la vitrification des corps les plus difficiles à fondre, excepté la terre abſorbante, *ibid.* Il y a très-peu de creuſets qui puiſſent la tenir en fuſion, 251.

Ludus helmontii. Pierre calcaire cloisonnée. *Vol.* I, 153. Mine de fer de même forme. *Vol.* II, 190.

Lumachella. Marbre coquillier. *Vol.* I, 140.

Lune cornée. Combinaison de l'argent avec l'acide marin. *Vol.* II, 297—299. Native, 304, 312.

M

Mâchefer. Houille dont on s'est servi pour chauffer le fer que l'on veut forger. *Vol.* I, 95.

Macle. Sorte de pierre basaltique. *Vol.* I, 205.

Magistère de Bismuth. *Vol.* II, 105.

Magnésie. Terre qui sert de base au sel de Sedlitz. *Vol.* I, 60, 61, 62. *Vol.* II, 141. Se trouve dans la pierre ollaire. *Vol.* I, 189. Dans la serpentine, *ibid.* & dans la stéatite, 197.

Malachite. Riche mine de cuivre. *Vol.* II, 241. Solide & mamelonnée, *ibid.* Sur un vase antique, *ibid.* Forme la belle patine verte des médailles antiques, 217. Superficielle ou fibreuse, 244; impure, 245; artificielle. *Vol.* I, 9. *Vol.* II, 224.

Manganaise. Est une mine de zinc. *Vol.* II, 114, 131. Couleur qu'elle donne à l'acide vitriolique, 132, 133; & au verre, 134, 135. Son analyse, 135. Ses variétés, 136 *& suiv.* Impure, dite *périgueux*, 139.

Marbre. Pierre calcaire, susceptible du poli. *Vol.* I, 137. Le blanc & le noir, sont les seuls qui soient

privés de terre métallique, 138, 139. Bleu & rouge, ſont colorés par le fer, 139. Vert, eſt attirable par l'aimant, 140. Mélangé de parties non calcaires, 141. De Florence & de Heſſe, contiennent de l'argile, 141, 142.

MARNE. Mélange naturel d'argile & de craie. *Vol.* I, 288. Varie dans ſa couleur & dans la ténacité de ſes parties, 289.

MASSICOT. Chaux jaune de plomb. *Vol.* II, 248.

MATTE. Cuivre ſulfuré. *Vol.* II, 8, 219.

MENSTRUE. Diſſolvant. *Vol.* II, 32.

MERCURE. Diſſout la plupart des ſubſtances métalliques. *Vol.* II, 38. Criſtaux qui réſultent de cette diſſolution, 39. Ses caractères diſtinctifs, 40. Son avantage ſur l'eſprit-de-vin pour la conſtruction des thermomètres, 41. Peut être condenſé par le froid au point de devenir malléable, 42. Sa chaux dite précipité *per ſe*, 43. Ses diverſes combinaiſons avec les acides, 44, 45, 46. Ses précipités, 47. Ses différentes mines, 55 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

MÉTAUX. Sont des ſurcompoſés, qui ont pour baſe une terre métallique combinée avec du phoſphore. *Vol.* II, 19. En quoi ils diffèrent des demi-métaux, 154. Lunaires ou mercuriels, 35. Spathiques ou cornés, combinaiſon d'une terre métallique avec l'acide marin. *Vol.* I, 91, 92. *Vol.* II, 36.

MICA. Sorte de pierre feuilletée. *Vol.* I, 193. Alumineux, paroît être de l'alun ſurchargé de ſa terre, 194. Non alumineux, 195; en grandes feuilles,

196; abonde dans le *Kneis. Vol.* I, 273; & dans les granits, 275, 277.

MINE ou MINERAI. Ce que c'eſt. *Vol.* I, 40. *Vol.* II, 2, 5. En quoi conſiſte le travail des mines, *ibid.* 6 *& ſuiv.*

MINE DE PLOMB. Crayon noir. *Voy.* MOLYBDÈNE.

MINÉRALISATEUR. Définition de ce terme, *Vol.* I, 40. L'arſenic & le ſoufre ne ſont pas les ſeules ſubſtances qui faſſent les fonctions de minéraliſateur. *Vol.* II, 5.

MINIUM. Chaux rouge de plomb. *Vol.* II, 248, 249. Degré de feu néceſſaire pour l'obtenir, ſuivant M. Geoffroi, *ibid.*

MISPICKEL. Pyrite arſenicale. *Vol* II, 70.

MOLYBDÈNE. Mica martial. *Vol.* I, 194. *Vol.* II, 206. Son analyſe, 207, 208. Uſages auxquels on l'emploie, 208, 209.

MORTIER. Différentes manières de le préparer. *Vol.* I, 129. Pourquoi l'eau de puits ne vaut rien dans ces préparations, 130.

MOUFETTES. Vapeurs qui circulent dans les mines. *Vol.* I, 31.

MUNDIC. *Voyez* MISPICKEL.

N

NAPHTE. Eſt le plus fluide des bitumes. *Vol.* I, 101.

NATRON. Alkali minéral. *Vol.* I, 20. Naturel, dit *ſoude blanche d'Égypte*, 22. Manière dont il ſe forme, 23. Se trouve dans la terre abſorbante

des os calcinés, *Vol.* I, 110. Doit en être extrait par des calcinations & des lotions répétées, *ibid.* & 111.

NEIGE D'ANTIMOINE. *Voyez* FLEURS argentines.

NIL ALBUM ou *Nihil album.* Chaux de zinc. *Vol.* II, 18, 109.

NITRE ou *Salpêtre. Vol.* I, 71; de houſſage, 19, 75; cubique, 76; calcaire, fuſe ſur les charbons ardens, 77; à baſe de terre abſorbante, ne fuſe point, 52, 75, 78, fixé, 80; cuivreux. Ses propriétés ſingulières. *Vol.* II, 223, 224; de biſmuth, 105; de Saturne, 263, 264; lunaire, 295; mercuriel, 44.

NITRIÈRES naturelles de l'Inde & d'Eſpagne. *Vol.* I, 19, 71, 72; artificielles, 73.

NOIR MERCURIEL. Éthiops. *Vol.* II, 52.

NUMISMALE. Sorte de coquille foſſile. *Vol.* I, 136.

O

OCHRE. Chaux martiale. *Vol.* II, 160, 188.

ŒIL DE CHAT. Eſpèce d'opale. *Vol.* I, 262.

ŒUVRE. Plomb en fuſion mêlé d'or ou d'argent. *Vol.* II, 26.

OOLITE. Stalagmite calcaire. *Vol.* I, 152.

OPALE. Eſpèce d'agate. *Vol.* I, 261, 262.

OPHITE ou *Serpentin.* A pour baſe un jaſpe vert, & eſt mêlé de feld-ſpath. *Vol.* I, 280. Eſt attirable à l'aimant, *ibid.*

OR. *Vol.* II, 336. Fulminant, produits de ſa décompoſition, 338 *& ſuiv.* Or ſéparé de ſa diſſolution par l'éther, 345. Sa criſtalliſation par

l'amalgame, *Vol.* II, 346. Réſultat d'une lente digeſtion de l'or avec le mercure, *ibid.* Natif criſtalliſé, 348 ; capillaire, 349 ; en paillettes ou en grains, 350 ; en pépites, *ibid.* Extraction de l'or des pyrites par l'acide nitreux, 351. Plus avantageuſe que par la réduction avec le plomb, 352 ; & que par l'amalgame, *ibid.* Autres mines d'or, 353 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

OR BLANC. Voyez *Platine.*

OR DE MANHEIM. Similor. *Vol.* II, 225.

OR DE CHAT. Mica. *Vol.* I, 195.

ORPIMENT. Arſenic combiné avec le ſoufre. *Vol.* II, 74.

OUTRE-MER. Manière de diſtinguer le faux du véritable. *Vol.* I, 287.

P

PAINS DE LIQUATION. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 220.

PARAGONE. Marbre noir. *Vol.* I, 138.

PATINE des Antiquaires. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 217.

PAVÉ ou *Chauſſée des Géans. Vol.* I, 212.

PÉPERINE ou *Piperine*, ſorte de roche compoſée. *Vol.* I, 275, 280, 282.

PÉPITES D'OR. *Vol.* II, 350.

PERIGUEUX. Eſpèce de Manganaiſe. *Vol.* II, 139.

PÉTROLE. Conjecture ſur ſa formation. *Vol.* I, 101.

PÉTUNTZÉ des Chinois, eſt un vrai feldt-ſpath. *Vol.* I, 250.

PHOSPHORE. Son acide. *Vol.* I, 2—4. Ses propriétés, 3. Produit

Vol. I, 3. Produit une flamme verte en brûlant ſur des charbons, 36; volatil incoërcible, 44; de Bologne, 55, 165; volatil inflammable, 155, 219. *Vol.* II, 113, 372; métallique, 20, 110, 154.

PIERRE à fuſil. *Vol.* I, 269; à aiguiſer, 187; à plâtre, 234, 238; à cautère, 125; Arménienne, 274. *Vol.* II, 239. Calaminaire, *voyez* Calamine. Calcaire. *Vol.* I, 113, 134 *& ſuiv.* D'aigle. *Vol.* II, 189; de Bologne. *Vol.* I, 169; de Caprarole, 317; de Come, 191; de Circonciſion, 272; de Croix, 206; de Gallinace, 330; d'Hirondelle, 267; de Lard, 198; de Lune, 262; de Saſſenage, 267; de Touche, 215; de Volvic, 321; écumante, 287; infernale. *Vol.* II, 297; meulière. *Vol.* I, 251; néphrétique, 198; noire, 186; obſidienne, 330; ollaire, 188, 189; porc, 149; ponce, 227; pourrie, 181; ſpéculaire, 239.

PINCHBECK. Similor. *Vol.* II, 225.

PISOLITE. Stalagmite calcaire. *Vol.* I, 152.

PLATINE. Subſtance métallique particulière. *Vol.* II, 359. Lieux où elle ſe rencontre, 360. Procédé de M. de l'Iſle pour la fondre, 361. Son précipité donne au verre blanc, avec lequel on le fond, une couleur verte olive, 362. Moyen pour reconnoître l'alliage d'or & de platine, 363.

PLOMB. *Vol.* II, 246 *& ſuiv.* Minéraliſé avec le ſoufre par l'intermède de la terre abſorbante. *Voyez* GALÈNE. Minéraliſé par l'acide marin, 264 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

PLOMBAGINE, Molybdène. *Vol.* II, 206. Accompagne ſouvent les mines d'étain, 289.

POIDS D'ESSAI. Leur diviſion. *Vol.* II, 30 *& ſuiv.*
POINTES-NAIVES. Diamant d'Orient. *Vol.* I, 222.
POIX MINÉRALE. Bitume mou. *Vol.* I, 101.
POMPHOLIX. Fleurs de zinc. *Vol.* II, 109.
PORCELAINE. Grès blanc enduit de verre. *Vol.* I, 173, 174.
PORPHIRE. Granit qui a pour baſe le jaſpe. *Vol.* I, 275. Rouge, 279. Vert, 280.
POTÉE ou *Chaux* d'étain. *Vol.* II, 276.
POUDINGUE. Brèche dure en cailloux. *Vol.* I, 275, 276.
POUDRE FULMINANTE. Sa compoſition. *Vol.* I, 79. Cauſe de ſon exploſion, *ibid.*
POURPRE MINÉRALE. Précipité de Caſſius. *Vol.* II, 13, 14, 341 *& ſuiv.*
POUZZOLANE. Éruption de volcan. *Vol.* I, 314, 315; des Hollandois, 317.
PRASE ou CHRYSOPRASE. Agate verte. *Vol.* I, 264, 265.
PRÉCIPITATION. *Vol.* II, 33; par les alkalis, 34; par les acides, 35; par les métaux, 36. *Voyez* CÉMENTATION & DÉPART.
PRÉCIPITÉ de *Caſſius*. *Voyez* POURPRE MINÉRALE.
PRÉCIPITÉ d'Or fulminant. *Vol.* II, 338.
PRÉCIPITÉ Mercuriel fulminant. *Vol.* II, 47.
PRÉCIPITÉ rouge. *Vol.* II, 45.
PRÉCIPITÉ *per ſe*. Eſt une chaux de mercure. *Vol.* II, 43.
PRÉCIPITÉS, par les alkalis, ſont des ſels phoſphoriques analogues aux chaux métalliques. *Vol.* II, 13.

PUTRÉFACTION. Modifie l'acide vitriolique. *Vol.* I, 8, 11. Produit un foie de ſoufre phoſphorique volatil, 25. Putréfaction de l'eau douce, 38, 55. *Vol.* II, 366; de l'eau de mer. *Vol.* I, 85; des ſubſtances animales, comment a concouru à la formation de la terre calcaire, 117, 118; des ſubſtances végétales, 289, 290, 292. Concourt à la végétation, 294, 295.

PYRITE arſenicale. *Vol.* II, 70. Ses variétés, 71. Cuivreuſe, 177, 234. Martiale, 177 *& ſuiv.* Son analyſe par la voie humide, 180, 182. Moyen pour en extraire le zinc, 183. Sa décompoſition ſpontanée a lieu de trois manières, 184 *& ſuiv.* Eſt une des cauſes occaſionnelles des volcans. *Vol.* I, 307. Abonde dans les tourbes de Picardie, 296, 304, 305; & dans certains charbons de terre, 98. Dans la craie, 131. Dans l'argile, 170. Dans le ſchiſte, 185. Dans l'ardoiſe, 186. Dans le baſalte feuilleté, 216. Dans le criſtal de roche, 247. Dans le caillou, 270. Dans le ſynople, 273. Dans le lapis, 286.

PYROPHORE d'Homberg. *Vol.* I, 7.

Q

QUARTATION. *Vol.* II, 347.

QUARTZ. Tartre vitriolé naturel. *Vol.* I, 36, 116, 242. Ne peut paſſer à l'état de verre ſans ſe décompoſer, 243. Comment ſe forme celui qui ſe trouve dans le terreau, 290; & dans le bois qui ſe putréfie, 268.

QUEUX ou GRÈS. *Vol.* I, 252.

R

RÉALGAR. Verre d'arſenic combiné avec le ſoufre. *Vol.* I, 63, 69, 313, 314, 337. *Vol.* II, 74, 75.

RÉDUCTION des chaux métalliques. Eſt accompagnée d'efferveſcence. *Vol.* II, 18, 19.

RÉGULES criſtalliſés d'arſenic. *Vol.* II, 68; du mélange cobaltique, dit *kupfernickel*, 91; de biſmuth, 103; d'antimoine, 144; de fer, 159, 161, 174, 204, 216; de cuivre, 228; de plomb, 247, 248; d'étain, 276; d'argent, 321; d'argent antimonié, 324.

RÉVIVIFICATION, réduction. *Vol.* II, 18; du cinabre, 49, 50.

ROSCH-GEWECHS. Eſpèce de mine d'argent vitreuſe. *Vol.* II, 302.

ROSSI-CLERO. Mine d'argent rouge. *Vol.* II, 314.

ROUILLE. Portion d'un métal changé en chaux par le contact de l'air. *Vol.* II, 12.

RUBINE d'arſenic. *Voyez* RÉALGAR.

RUBIS. Diamant rouge. *Vol.* I, 222. En quoi l'oriental diffère de celui du Breſil, 223, 224.

S

SABLE de rivière, gravier. *Vol.* I, 274. Sablon, quartz en pouſſière, 255. Regardé comme un

vrai ſel neutre par le docteur Fuchſel, *Vol.* I, 255. Des Fondeurs, 256.

SAFFRE. Reçoit ſes propriétés de la chaux de cobalt. *Vol.* II, 79.

SAFRAN DE MARS. Chaux martiale. *Vol.* II, 160.

SALPÊTRE. *Voyez* NITRE. Manière de le préparer & de le recueillir. *Vol.* I, 71—73.

SANGUINE à crayon. *Vol.* II, 193. A brunir, *ibid.*

SAPHIR. *Vol.* I, 226. Brut d'Orient, 227; du Breſil; ſes variétés, *ibid.* & 228. Doit ſa couleur au fer, 229.

SARDOINE. Eſpèce d'agate. *Vol.* I, 264.

SCHISTE. Paroît avoir la même origine que l'argile. *Vol.* I, 182. Son analyſe, 183. Son action ſur le nitre, 184. Ses variétés, 185 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

SCHISTE CORNÉ. *Voyez* KNEIS.

SCHLICH. Minéral pulvériſé & lavé. *Vol.* II, 2.

SCHORL ou *Schirl. Vol.* I, 201. Blanc rhomboïdal, 204. Blanc priſmatique, *ibid.* Coloré par du fer, 205. Noir de Madagaſcar, 207, 208. Dans le criſtal de roche, 247. Dans le granit, 275, 277. Rejeté par le Véſuve, 331.

SEL. Acception plus étendue donnée à ce terme. *Vol.* I, 29. Tout ſel eſt ſuſceptible de criſtalliſation, *ibid.* & contient eſſentiellement une matière graſſe, 30. N'eſt pas néceſſairement doué de ſaveur, & ſoluble dans l'eau, comme le prouvent le *ſpath,* le *ſoufre,* &c, 29. Ammoniac, 90. Ammoniac nitreux, 76. Ammoniac vitriolique, 62. Ammoniac des volcans, en quoi celui du Véſuve diffère

de celui de la Solfatare. *Vol.* I, 63, 312, 313, 337. Ammoniac ſulfureux, 69, 70, *Vol.* II, 51. Ammoniac ſpathique, 308, 309, 310. Ammoniac végétal, 310. Preſque toutes ces eſpèces de ſel ammoniac ſe décompoſent au feu, *ibid.* Sel animal, improprement nommé *alkali phlogiſtiqué. Vol.* II, 166. Sel catharctique amer. Sel d'Epſom. *Vol.* I, 60. *Vol.* II, 141. Sel commun. *Vol.* I, 83. De *duobus*, 57. De fontaine, 86. De Glauber, 59, 60, 86. Sa décompoſition, 21. De Sedlitz, 60, 61. *Vol.* II, 141, 142. Fébrifuge de Silvius. *Vol.* I, 92. Gemme, 82, 83. Marin, 9, 46, 74 *& ſuiv.* Comment il s'eſt formé, 84. Rejeté par le Véſuve, 311. Marin calcaire, 87. Marin terreux, 90. Polychreſt, 57. Sédatif, 35. D'où provient la couleur que ce dernier communique à la flamme de l'eſprit-de-vin, 36.

SÉLÉNITE. Combinaiſon de l'acide vitriolique avec la terre abſorbante. *Vol.* I, 21. Altération de l'eau ſéléniteuſe, 38, 55, 84, 85, 86. L'eau de chaux la décompoſe, 129, 130, 235. Naturelle, gypſe criſtalliſé, 234. Ses variétés, 239 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

SERPENTIN. Porphire vert. *Vol.* I, 280.

SERPENTINE. Pierre ollaire ſuſceptible du poli. *Vol.* I, 190.

SILEX. Pierre à fuſil. *Vol.* I, 269.

SIMILOR. Laiton. *Vol.* II, 225.

SINOPLE. Jaſpe martial rouge. *Vol.* I, 273.

SINTER. Sorte de ſtalactite calcaire. *Vol.* I, 132.

SMALTH. Bleu d'émail. *Vol.* I, 287. *Vol.* II, 79.

SOUDE BLANCHE d'Égypte. *Voyez* NATRON.

SOUFRE. Sel neutre insoluble dans l'eau. *Vol.* I, 7, 37. En fleurs dans les eaux thermales, *ibid.* Dans l'intérieur des cailloux, 38. Cristallisé, natif, 39. Gris & opaque, 39. Uni dans les mines à la plupart des substances métalliques, 40. Décomposé par les acides, 40, 41. Dissout par l'alkali volatil, 50. Sa formation dans l'eau putréfiée, 55. *Vol.* II, 366, 367. Doré d'antimoine, 147, 152. Extrait par la distillation de la blende, 120. De la galène, 258. De la pyrite martiale, 180.

SPATH *calcaire.* Combinaison de l'acide phosphorique avec la terre absorbante, où cette terre est en excès. *Vol.* I, 143. Ses variétés, 144 *& suiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

SPATH *fusible* ou *phosphorique* ou *vitreux.* Combinaison exacte de l'acide phosphorique avec la terre absorbante. *Vol.* I, 113, 154. Ses propriétés, 155. Son analyse, 156 *& suiv.* Ses variétés, 162 *& suiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

SPATH *séléniteux.* Combinaison de l'acide vitriolique avec la terre calcaire. En quoi il diffère du gypse. *Vol.* I, 164, 165, 235. Son analyse, 165. Ses variétés, 166 *& suiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

SPEIS. Régule métallique qu'on trouve au fond du smalth, *Vol.* II, 81.

STALAGMITE *calcaire.* Concrétion pierreuse qu'on trouve sur le sol des grottes. *Vol.* I, 133, 150.

STALACTITE *calcaire.* Adhère aux parois supérieures des grottes. *Vol.* I, 133, 150. Manière

dont elle prend ſon accroiſſement, *Vol.* I, 151. De terre cuivreuſe, *Voyez* MALACHITE. De terre martiale, *Voyez* HÉMATITE.

STÉATITE. Pierre de lard, *Vol.* I, 197. Solide, 198. Striée, dite *pierre néphrétique, ibid.* Feuilletée, 199. Pulvérulente, 200.

STROMBOLI. Volcan des îles Lipari, en quoi il diffère du Véſuve. *Vol.* I, 337.

STUC gypſeux, inférieur au *ſtuc* calcaire fait avec la chaux de marbre préparée à la romaine. *Vol.* I, 237.

SUBLIMÉ CORROSIF. Sel mercuriel avec excès d'acide marin. *Vol.* II, 46.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES. *Vol.* II, 4. Sont eſſentiellement compoſées d'une terre qui leur eſt propre, & d'un acide combiné avec le phlogiſtique, *ibid.* & 154. Leurs minéraliſateurs, 5. Leur peſanteur ſpécifique, 40.

SUCCIN. Ambre jaune. Son analyſe. *Vol.* I, 104. Analogie de ſon acide avec l'acide phoſphorique, 105. Ses variétés, 106.

SUIN. Fiel de verre. *Vol.* I, 244. Eſt une preuve non équivoque de l'exiſtence de l'acide vitriolique dans le quartz, 243, 244.

T

TALC *de Montmartre.* Nom vulgaire, mais très-impropre du gypſe criſtalliſé. *Vol.* I, 239; de Veniſe, eſt le vrai talc, 199. Sert de baſe à différens coſmétiques, *ibid.* de Briançon, perd,

ainſi que le précédent, ſon onctuoſité par la calcination, 200.

TALCITE. Paroît être un talc qui a éprouvé naturellement l'action du feu. *Vol.* I, 200.

TARTRE du vin, eſt un ſel avec excès d'acide & preſque inſoluble dans l'eau froide. *Vol.* I, 17. Stibié ou Émétique. *Vol.* II, 149.

TARTRE *vitriolé*. *Vol.* I, 46. Ses criſtaux ont la forme du criſtal de roche, 57. Renferment quelquefois des gouttes d'eau mobiles, 58. Deviennent priſmatiques quand ce ſel eſt avec excès d'acide, *ibid.*

TERRE *abſorbante*. Primitive ou élémentaire. *Vol.* I, 109. Eſt eſſentiellement différente de la terre calcaire, 111, 113, 234, 235. Ne ſe vitrifie point même au foyer du miroir ardent, 111. Sert de baſe au gypſe, 116, 234. Eſt l'intermède de la minéraliſation du zinc & du plomb par le ſoufre. *Vol.* II, 119, 257. La difficulté qu'on trouve à ſéparer le natron d'avec la terre abſorbante, fournie par les os calcinés, vient de ce que cet alkali ſe forme durant la calcination des os, par la combinaiſon de l'acide phoſphorique qu'ils contiennent avec la terre abſorbante qui leur ſert de baſe. *Vol.* I, 110.

Nota. M. Scheele, Chimiſte Suédois, vient de rendre public un moyen très-intéreſſant pour extraire l'acide phoſphorique des os calcinés, inſéré dans le Journal de Phyſique de M. l'abbé Roſier, *Février 1777*.

M. Prouſt, Apothicaire de la Salpêtrière, en répétant le procédé de M. Scheele, y a fait quelques changemens, à

l'aide desquels il obtient l'acide phosphorique en plus grande quantité : je crois devoir en rendre compte ici. Après avoir pris des os calcinés à blanc, M. Proust les dissout dans de l'acide nitreux, & verse dans cette dissolution de l'acide vitriolique : celui-ci s'empare de la terre des os avec laquelle il forme de la sélénite qui ne tarde pas à se précipiter ; on ajoute de l'acide vitriolique, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de sélénite, puis on décante & fait évaporer en partie la liqueur acide qui étoit sur le précipité ; en distillant le résidu de cette évaporation dans une cornue de verre lutée, il passe de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique, & l'on trouve au fond de la cornue une masse blanche demi-transparente & encore acide : ce même résidu exposé au feu dans un creuset, s'y fond, & produit un verre blanc transparent, que M. Proust me donna sous le nom d'*acide phosphorique retiré des os calcinés*. Je lui démontrai que ce qu'il me présentoit n'étoit point de l'acide phosphorique à nu, mais cet acide combiné avec du natron, & sous forme de verre insoluble dans l'eau.

Deux gros de ce verre mis à distiller avec quatre gros de poudre de charbon, produisent environ vingt-quatre grains de Phosphore très-pur, d'où l'on peut inférer que dans ce verre il y a près d'un sixième d'acide, qui en se combinant avec le phlogistique des charbons, se convertit en Phosphore ; le degré de chaleur nécessaire pour le dégager, n'équivaut point à celui qui est capable de fondre le verre, puisque la cornue de verre lutée qui a servi dans cette expérience n'étoit point déformée. Il n'a pas fallu plus d'une heure & demie de feu pour faire ce phosphore.

J'ai dit précédemment que la lessive des os calcinés tenoit en dissolution du natron : dans le procédé de M. Scheele, l'acide phosphorique des os se combine avec cet alkali, & forme un sel neutre fusible, qui, par la fusion, se convertit en verre.

Si, dans la diſſolution dont j'ai parlé ci-deſſus, ce ſel neutre phoſphorique n'a point été décompoſé, ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide nitreux ; c'eſt que l'acide phoſphorique étant plus peſant que les deux autres, ne peut être ſéparé de ſa baſe par leur intermède.

TERRE à four ou terre franche. *Vol.* I, 299, 300. A foulon, argile, 171. Alkaline ou calcaire, 131. A potier, glaiſe, 177. A vigne, ſchiſte, 187. De bruyère, 298. Verte de Vérone, 179. D'ombre, argile brune, *ibid.* Gypſeuſe, 238. Pyriteuſe de Beaurin, 42, 296. Savonneuſe, 177. Sigillée, 178. Végétale, 294.

TERREAU. *Vol.* I, 291. Phénomènes qu'il préſente, 292. Il s'y forme de l'argile & du quartz, *ibid.* Son analyſe, 293.

TEST. Creuſet évaſé qu'on emploie pour la torréfaction des mines. *Vol.* II, 7.

TINKAL. Borax. *Vol.* I, 31.

TOMBAC. Similor. *Vol.* II, 225.

TOPAZE d'Orient. *Vol.* I, 225. Du Breſil, devient violette par la calcination, 226. De Saxe, perd ſa couleur au feu, *ibid.* Eſt ordinairement en priſmes articulés. M. de Romé de l'Iſle a dans ſa collection une topaze ou chryſolite du Breſil, formant un priſme hexagone tronqué, lequel paroît compoſé de trois ſegmens de priſme.

TORRÉFACTION ou grillage des mines. *Vol.* II, 7, 8.

TOURBE. *Vol.* I, 300. Qualité de ſon charbon, 301. Limonneuſe, 302. Fibreuſe alkaline, 303. Fibreuſe vitriolique, 304.

TOURMALINE. Ses propriétés. *Vol.* I, 208, 209.
TOUTENAGUE. Zinc de l'Inde. *Vol.* II, 117.
TRAPP. Baſalte feuilleté. *Vol.* I, 215, 216.
TRIPOLI. Argile qui a perdu ſon gluten. *Vol.* I, 180.
TUFA. Éruption de volcan. *Vol.* I, 314. Ses variétés, 315, 316.
TURBITH. Vitriol de mercure. *Vol.* II, 44, 365.
TURQUOISE. Subſtances oſſeuſes colorées par le cuivre. *Vol.* II, 240.
TUTHIE. Cadmie des fourneaux. *Vol.* II, 113, 118.

V

VAPEUR. Ce qu'on doit entendre par ce mot. *Vol.* II, 376.
VÉGÉTAUX. Leur acide eſt le phoſphorique. *Vol.* I, 4. Modification de leurs principes par l'incinération, 18. L'alkali volati qui s'y rencontre, y eſt combiné avec un acide, 25. La putréfaction en dégage cet alkali, *ibid.* Quelles ſont leurs parties conſtituantes, 290. Modification qu'elles éprouvent par la putréfaction, *ibid. & ſuiv.*
VERDET. Eſt formé de cuivre & d'acide du vinaigre. *Vol.* II, 225.
VERMEILLE. Sorte de grenat. *Vol.* I, 211.
VERMILLON. Cinabre diviſé par la trituration. *Vol.* II, 48.
VERRE. Sel neutre phoſphorique & fuſible. *Vol.* I, 244. Criſtalliſé régulièrement, 332. Capillaire

rejeté par un volcan, *Vol.* I, 329 ; de Moſcovie, eſt un mica en grandes feuilles, 196. Coloré par les chaux métalliques. *Vol.* II, 17. Verre métallique. Ses différentes eſpèces, *ibid.* d'arſenic, 65 ; 67 ; d'arſenic natif, 73 ; d'antimoine, 146 ; de plomb, 250, 251, 255, 256.

VERT ANTIQUE. Marbre attirable à l'aimant. *Vol.* I, 141.

VERT DE MONTAGNE. Mine de cuivre. *Vol.* II, 245.

VÉSUVE. *Vol.* I, 309. On n'y trouve point de baſalte en grands priſmes, 310. Sel marin qui s'y rencontre, 311. Autres produits de ce volcan, 312 *& ſuiv.* Éteint pendant long-temps, 336.

VINAIGRE. Eſt une modification de l'acide phoſphorique. *Vol.* I, 13. Son action ſur le cuivre. *Vol.* II, 224, 225. En eſt le contre-poiſon, 218. Son action ſur le plomb, 254. Eſt préférable aux émulſions contre le poiſon de l'arſenic, 67. Eſt bon pris en limonade & en lavemens contre les poiſons tirés de l'antimoine, 149. Radical, eſprit de Vénus, 225. Ne peut remédier aux aſphyxies produites par l'acide de la fermentation vineuſe, 397—399.

VITRIOL bleu ou de cuivre. *Vol.* II, 221 ; de biſmuth, 165 ; de cobalt, 99 ; d'arſenic, 66 ; de zinc, 115, 139, 140. Lunaire, 308. Martial, 163 ; de Saturne, 253.

VOLCAN artificiel. *Vol.* I, 41. *Vol.* II, 187. Manière dont ſe forment les volcans. *Vol.* I, 306, 307. Remarques ſur les volcans, 333.

WOLFRAM. Ce que c'eſt. *Vol.* II, 209, 210.

Z

ZINC. Ses propriétés. *Vol.* II, 109. M. de Laſſone eſt le premier qui ait eu une idée juſte de ce demi-métal. 110 *& ſuiv.* Eſt, après le fer, la ſubſtance métallique la plus commune dans la Nature; auſſi lorſqu'il eſt pur, n'eſt-il pas plus dangereux que le fer, 113. Il eſt combiné avec ce dernier métal dans le fer de fonte dont on fait les marmites, &c. 119. Manière de réduire ſa chaux, 117. Ses alliages avec les métaux, 118. Ses différentes mines, 119 *& ſuiv.* Voyez *la Table Synoptique.*

ZÉOLITE. Caractères de cette pierre. *Vol.* I, 281. Trouvée parmi des matières volcaniſées, 282. Son analyſe, 283. Blanche criſtalliſée, 284. Rouge informe, 285. Bleue, *lapis lazuli*, 286.

Fin de la Table des Matières.

ERRATA.

Tome I.

Table Synoptique, page xxx, ligne 18, Combinaisons de l'Acide phosphorique avec la Terre calcaire, lisez Combinaisons de l'Acide vitriolique avec la Terre calcaire.

Page 4 lignes 21 & 22, quand au Règne animal, *lisez* quant au Règne minéral.

14, *ligne 6*, 1 est à 2, *lisez* 2 est à 1.

16, note *(r)*, Ce principe, *lisez* Le principe.

32, note *(n)*, *lisez* note *(k)*.

102, *ligne 19*, silons, *lisez* filons.

117, note *(d)*, *ligne 4*, teintur, *lisez* teinture.

184, ligne dernière, *ardoises*, lisez *ardoisières*.

204, ligne 19, *striées*, lisez *striés*.

222, note *(r)* J. have, *lisez* I have, &c.

243, note *(q)*, ligne 4, *communis*, lisez *communi*.

265, *ligne 17*. Crosemitz, *lisez* Kosemitz.

273, note *(h)*, ligne 4, *sinopisis*, lisez *sinopidis*.

306, ligne 19, *produit des volcans*, lisez *produits des volcans*.

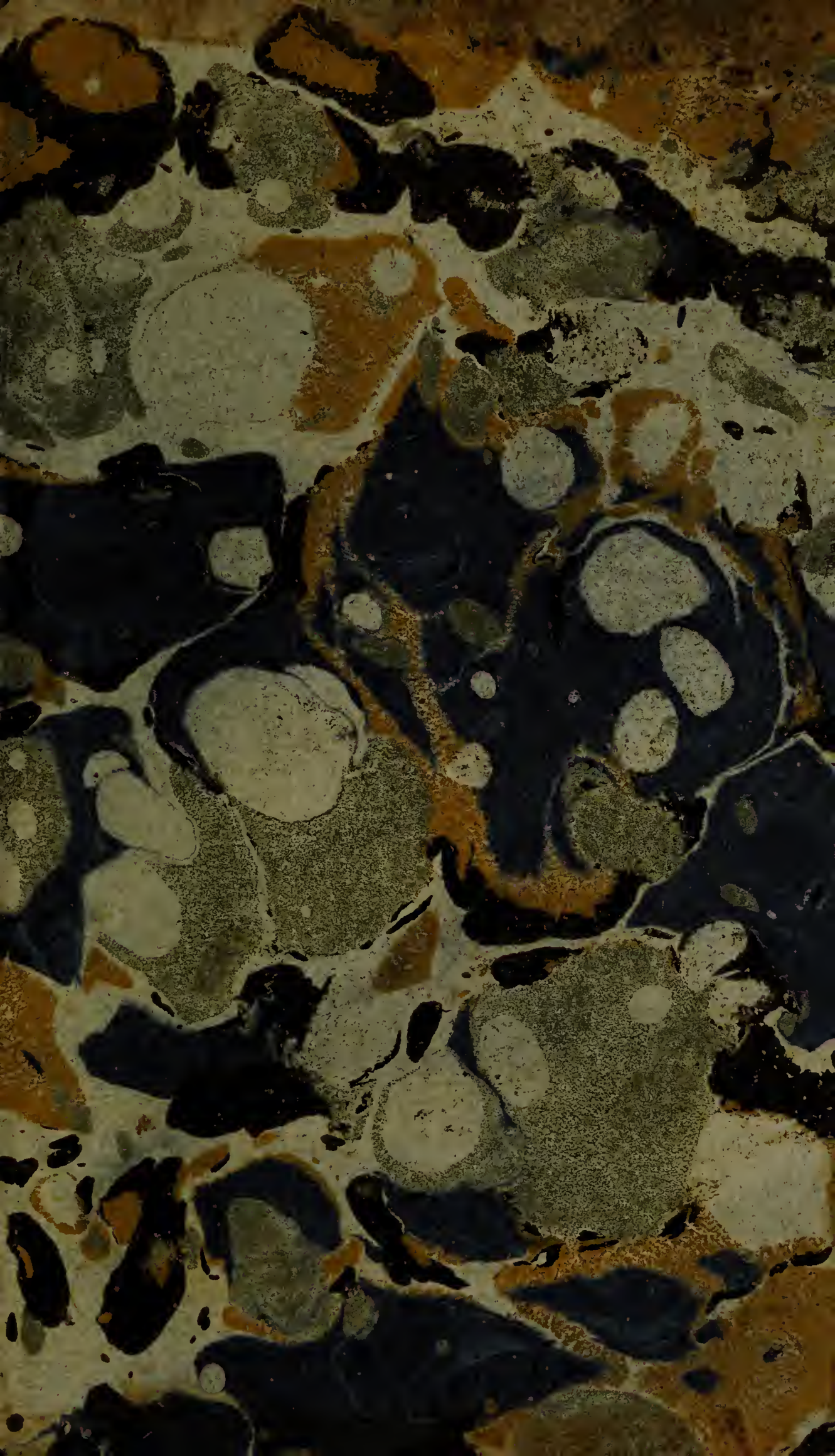
Tome II.

127, *ligne 15*, spathique, *lisez* spathiques.

143, *ligne 11*, précipité, *lisez* précipitée.

145, ligne dernière, *après* vitreuses, *ne mettre qu'une virgule*.

Page 177, ligne 22, elle eſt, *liſez* eſt-elle.
192, ligne 15, *ſalactite*, liſez *ſtalactite*.
204, *ligne 16*, ne contient, *liſez* contient.
215, *ligne 3*, Cibenſtock, *liſez* Eibenſtock.
231, *ligne 4*, n'avoit, *liſez* n'auroit.
302, ligne 13, *Roſehgewechs*, liſez *Roſch-gewechs*.
Ibid. note *(k)*, ligne 1, *Roſeh-gewachs*, liſez *Roeſch-gewaechs*.
306, *ligne 2*, après rouillée, mettez un point.

Avis au Relieur.

La planche gravée, ſe mettra avant le Tableau des combinaiſons, *page 400* de ce volume.